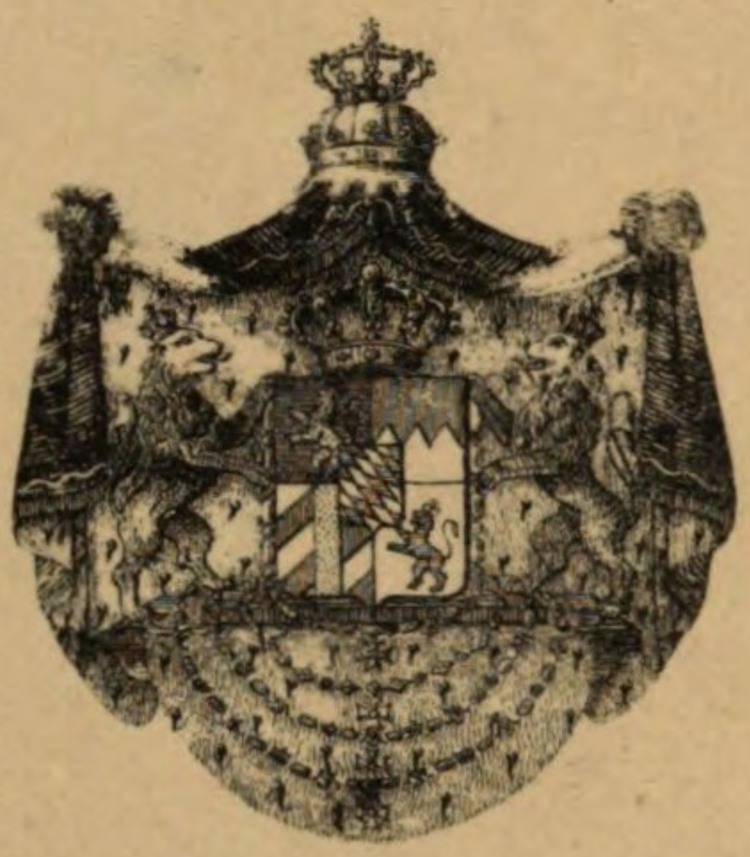
Phys Sp.
1177

Bourgeois



BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

<36630667580011

<36630667580011

Bayer. Staatsbibliothek

Die Gebirgsformationen

der Erdrinde.

Sträßburg, gedruckt bei F. G. Levrault.

Die
Gebirgsformationen
der Erdrinde,
oder
Versuch über die Struktur
des
bekannten Theils unsers Erdkörpers;

von Alexander Brongniart,

Ingenieur des königlichen Bergwerks-Collegiums in Paris, Professor der Mineralogie im königl. Pflanzengarten, Mitglied der königl. Akademien der Wissenschaften in Paris, London, ꝛc.

Aus dem Französischen übersetzt

von E. Th. Kleinschrod.

Paris, Straßburg und Leipzig,

bei F. G. Levrault.

1830.

Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Inhalts-Verzeichniß.

Seite.

Erstes Kapitel. Einleitung und allgemeine Bemerkungen. 1
Erster Artikel. Terminologie 3
Zweiter Artikel. Vergleichende Geognosie 6
§. 1. Charaktere und allgemeine Lagerungsverhältnisse der in der Reihenfolge auftretenden Formationen . . 9
§. 2. Charaktere und allgemeine Lagerungsverhältnisse der außerhalb der Reihenfolge vorkommenden Formation 11
Dritter Artikel. Grundsätze der Classifikation und Benennung der Gebirgsformationen 13
§. 1. Haupt-Abtheilungen 13
§. 2. Geologische Nomenklatur 18
Zweites Kapitel. Darstellung und Entwicklung der Charaktere der neuen Formations-Klassen. 23
Allgemeine Uebersicht der Abtheilungen, Klassen und Ordnungen der Formationen 27
Erster Artikel. Gegenwärtige oder Jupiters-Periode. 27
Erste Klasse. Alluvial-Formationen 34
Erste Gruppe. Phytogene Alluvial-Formationen . . . 35
Zweite Gruppe. Lehmige Alluvial-Formationen. . . . 37
Dritte Gruppe. Rollstein-Alluvial-Formationen . . . 38
Zweite Klasse. Lysische Formationen 41
Erste Gruppe. Kalksteinartige 41
Zweite Gruppe. Kieselerdige 46
Dritte Gruppe. Säuren und salzige Körper 47
Vierte Gruppe. Brennbare Körper. 49
Fünfte Gruppe. Metalle und Erze 52
Dritte Klasse. Pyrogene Formationen 60
Zweiter Artikel. Saturnus-Periode 62
Erste Betrachtung. Geschichtete oder neptunische Formationen 65
Vierte Klasse. Clysmische- oder Diluvial-Formationen . . . 65
Erste Gruppe. Clysmische Lehm-Formation 69
Zweite Gruppe. Clysmische detritische Formationen . . 70
Dritte Gruppe. Clysmische clastische Formationen . . . 94
Vierte Gruppe. Clysmische plusiatische Formationen. . . 113
Theoretische Resultate aus der Betrachtung der clysmischen Formationen 120
Fünfte Klasse. Ozemische oder Flötz-Formationen 125

Seite.

Erste Ordnung. Yzemische thalassische Formationen oder obere Flötzgebirge'. 125
Allgemeine Bemerkungen über die thalassischen Formationen. 128
Erste Gruppe. Epilymnische Formationen. 132
Zweite Gruppe. Proteische oder merglig-sandige Meeres-Formationen 137
Dritte Gruppe. Paläoterische Formationen 151
Verschiedene Vorkommen der paläoterischen Gruppe . . . 161
Theorie über die Süßwasser-Formationen 163
Vierte Gruppe. Tritonische oder kalkig-sandige Formationen 168
Fünfte Gruppe. Formationen des Kohlenmergels . . . 173
Beispiele über das Vorkommen der Gruppe des Kohlenmergels. 176
Sechste Gruppe. Formationen der Thon- und Sandlager. 177
Beispiele des Vorkommens der Gruppe der Thon- und Sandlager 179
Siebente Gruppe. Clastische Formationen. 180
Theoretische Betrachtungen über die thalassischen Formationen. 181
Zweite Ordnung. Yzemische pelagische Formationen oder Formationen der mittlern Flötzgebilde. . . 203
Erste Gruppe. Pelagische Cretaceen-Formationen . . . 206
Vorkommen der Cretaceen-Gruppe 209
Zweite Gruppe. Pelagisch-sandige Formationen 210
Vorkommen der sandigen Gruppe 214
Dritte Gruppe. Pelagisch-epiolitische Formationen . . . 216
Vierte Gruppe. Pelagische Jura-Formationen 218
Erste Untergruppe. Pelagische obere Jura-Formationen. 223
Zweite Untergruppe. Pelagische mittlere Jura-Formationen 224
Vorkommen des Juradolomites 226
Dritte Untergruppe. Pelagische untere Jura-Formation. 227
Dritte Ordnung. Yzemische abyssische oder untere Flötz-Formationen 228
Erste Gruppe. Abyssische Formation des Lias 231
Zweite Gruppe. Abyssische Keuper-Formation 236
Vorkommen des Lias und Keuper 237
Dritte Gruppe. Abyssische Muschel-Formation 239
Vorkommen der Muschel-Formation 240
Vierte Gruppe. Abyssische pöcilische Formationen . . . 241
Vorkommen der pöcilischen Formation 244
Fünfte Gruppe. Abyssische peneische Formationen . . . 246

Seite.

Vorkommen der peneischen Kalk-Formationen 253
Vorkommen der peneischen Schiefer-Formationen 255
Sechste, siebente und achte Gruppe der abyssischen Format. 256
Vorbemerkungen über diese Gruppen 256
Hauptreihen der Felsarten zwischen den peneischen und agalysischen Formationen 259
Sechste Gruppe. Abyssische rudimentäre Formationen . . 260
Vorkommen der rudimentären Gruppe der abyssischen Formationen 261
Siebente Gruppe. Abyssische entritische Formationen . . 264
Vorkommen der entritischen Gruppe der abyssischen. Format. 265
Achte Gruppe. Abyssische Steinkohlen-Formation . . . 266
Vorkommen der Steinkohlengruppe der abyssischen Formation. 273
Theorie über die Steinkohlen-Formation 278
Neunte Gruppe. Abyssische kohlenhaltige Formationen und alter rother Sandstein 282
Sechste Klasse. Hemilysische Formationen, oder Uebergangs-Formationen halb dichter Textur. . . . 287
Erste Gruppe. Hemilysische kalksteinartige Formationen, oder Uebergangs-Kalkstein 290
Vorkommen der kalksteinartigen Gruppe 293
Zweite Gruppe. Hemilysische trümmergesteinartige Formationen. 297
Vorkommen der trümmergesteinartigen Gruppe. 298
Dritte Gruppe. Hemilysisch-quarzige Formationen . . . 299
Vorkommen der quarzigen Gruppe. 301
Vierte Gruppe. Hemilysisch-schieferige oder grauwackenartige Formationen 303
Vorkommen der Grauwackengebirgs-Gruppe 305
Fünfte Gruppe. Hemilysisch-kalkige Formationen . . . 309
Vorkommen der kalkigen Gruppe 311
Siebente Klasse. Agalysische oder durch Krystallisation entstandene Primordial-Formationen 315
Erste Ordnung. Agalysische epizooische Formationen. . . . 321
Erste Gruppe. Agalysische kalkige Formationen 322
Zweite Gruppe. Agalysische bittererdhaltige Formationen. 323
Dritte Gruppe. Agalysische Hornblende-Formationen . . 324
Vierte Gruppe. Agalysische Thonschiefer-Formationen . . 324
Zweite Ordnung. Agalysische hypozoische Formationen . . . 325
Fünfte Gruppe. Agalysische Glimmer-Formationen . . . 326
Sechste Gruppe. Agalysische Quarz-Formationen. . . . 326
Siebente Gruppe. Agalysische Gneiß-Formationen . . . 327
Vorkommen der Gneiß-Gruppe 330

Seite.

Zweite Betrachtung. Außer der Reihenfolge vorkommende oder massive oder typhonische Formationen 332
Achte Klasse. Plutonische oder durch Ergießung entstandene Formationen 333
Erste Gruppe. Plutonische granitartige Formationen . . 335
Vorkommen der granitartigen Gruppe 340
Zweite Gruppe. Plutonische entritische Formationen . . 342
Vorkommen der entritischen Gruppe 347
Dritte Gruppe. Plutonische ophiolitische Formation . . 348
Vorkommen der ophiolitischen Gruppe 351
Vierte Gruppe. Plutonische trachytische Formation. . . 352
Neunte Klasse. Vulkanische oder durch Schmelzung enstandene Formationen 358
Erste Gruppe. Vulkanische Trapp-Formationen. . . . 363
Zweite Gruppe. Vulkanische Laven-Formationen . . . 364
Uebersicht der fossilen organischen Körper nach den Klassen, Ordnungen und Gruppen der Formationen, welchen sie angehören. 367
Tafel Nro. I. 370
— Nro. II. 371
— Nro. III. 373
— Nro. IV. 375
— Nro. V. 378
— Nro. V*bis* 392
— Nro. VI. 395
— Nro. VII. 398
— Nro. VIII. 401
— Nro. IX *A*. 404
— Nro. X *B*. 408
— Nro. XI. 410
— Nro. XII. 412
— Nro. XIII. 416
— Nro. XIV. 419
— Nro. XV. 421
— Nro. XVI. 423
— Nro. XVII. 424
— Nro. XVIII. 426
Alphabetisches Verzeichniß 430

Ueber die Struktur der Erdrinde.

Erstes Kapitel.

Einleitung und allgemeine Betrachtungen.

Der kleine uns bekannte Theil der Erdrinde besteht aus Mineralkörpern verschiedener Art, welche, ihrer Masse nach betrachtet, die Felsarten bilden. Letztere sind theils wirklich oder scheinbar homogen, theils sichtlich heterogen.

Neben diesen ersten aus der Beschaffenheit und dem bloßen Anblicke der Felsarten geschöpften Unterscheidungszeichen finden wir noch andere nach ihrer Struktur und den fremdartigen Körpern, welche sie einschließen, und welche theils aus Mineralien, theils aus Ueberresten organischer Körper bestehen.

Die Heterogenität der Massen oder Felsarten, welche aus mehreren verschiedenen Mineralkörpern zusammengesetzt sind, ist nach der Anzahl, der Vertheilung und den Verhältnissen der einzelnen Bestandtheile keineswegs unbegränzt; sondern es zeigt sich vielmehr in dieser dreifachen Beziehung eine Beständigkeit, welche das Daseyn gewisser Gesetze während der Entstehungsperiode dieser Verbindungen unverkennbar andeutet.

Die Verschiedenheit der Felsarten überhaupt, und besonders die Gegenwart organischer Ueberreste beweisen, wie Cuvier insbesondere dargethan, daß die Erdrinde nicht auf einmal entstanden sey, sondern daß ihre einzelnen Theile nach und nach sich abgesetzt oder gebildet haben.

Die Entdeckung der Regeln, nach welchen diese Ablagerungen erfolgten, der Gesetze, welche die Entstehung der Felsgebilde beherrschten, ist die Aufgabe der Geologen. Die aus sämmtlichen Beobachtungen hervorgehenden allgemeinen Resultate geben das,

was man eine Theorie über die Struktur der Erdrinde nennt; ein Ausdruck, welcher seiner Bedeutung nach von dem eines Systemes völlig verschieden ist. Die Theorie ist das Band, welches man als Verknüpfung der Thatsachen zu erkennen und angeben zu dürfen glaubt; das System dagegen, die Untersuchung der entfernten Ursachen, welche diese Thatsachen und ihre Verbindungen hervorgebracht haben. Beiderlei Betrachtungsweisen erfordern einige Hypothesen; allein bei Aufstellung der Theorie wird die Verbindungs-Hypothese unmittelbar aus bekannten Thatsachen abgeleitet und, falls man sicher wäre, alle Thatsachen zu kennen, so würde gar keine Hypothese weiter vorhanden seyn. Bei dem Systeme verbindet und erklärt man die Fakta durch entfernte Ursachen, wovon nur wenige Anzeigen vorhanden sind. Die deutschen Gelehrten haben diese beiden Gesichtspunkte, unter denen die Struktur unseres Erdkörpers erforscht wird, mit zwei nahe verwandten Ausdrücken bezeichnet, denen man jedoch sehr verschiedene Ideen zu Grunde legt. Geognosie soll nämlich die Theorie der Struktur des Erdkörpers, und Geologie das System derselben bezeichnen.

Es ist also zu Begründung dieser Theorie zu untersuchen, aus welchen Felsarten unsere Erdrinde besteht, in welcher Ordnung und in welchen Wechselbeziehungen sie abgelagert sind, und welche besondere Erscheinungen oder Eigenthümlichkeiten bei jeder Felsart vorkommen, oder mit andern Worten, welche Merkmale ihre Naturgeschichte ausmachen und dazu dienen, die Felsarten auch in vereinzelter Lage richtig zu erkennen.

Auf diese Untersuchungen beschränkt sich das Studium und die Theorie der Struktur der Erdrinde; ein weiteres Erforschen der Ursachen selbst, welche diese Phänomene schaffen mochten, überschreitet das Gebiet der Geognosie und wird Geologie.

Erster Artikel. Terminologie.

Die Darstellung der Theorie, d. h. der Gesetze der Struktur der Erdrinde, macht es nothwendig, nach vorgängigem besonderm Studium ihrer einzelnen Theile alles, was in Beschaffenheit, Struktur

oder Lage unter sich analog ist, in mehrere Gruppen zu vereinigen. Diese Gruppen hat man terrains, formations, sous-formations und roches genannt.

Wir haben uns etwas näher zu erklären, was wir unter diesen Worten verstehen, in welcher Ordnung wir diese Gruppen betrachten werden, und welche Motive uns zur Annahme dieser Ordnung bewogen, indem wir zugleich einen Blick auf die Schwierigkeiten werfen, welche der Anwendung dieser Klassifikation auf das Vorkommen der verschiedenen Bestandtheile der Erdrinde in der Natur selbst im Wege stehen.

Das Wort terrain ist ein sehr unbestimmter Ausdruck, der nicht zweimal für einen und den nämlichen Begriff gebraucht worden. Bisweilen bedeutet derselbe eine Vereinigung von Felsarten, welche ihrer Zusammensetzung nach analog sind, oder wenigstens aus einer Hauptfelsart, in mineralogischem Sinne, bestehen, welche andere Gebirgsarten in sich eingeschlossen enthält, wie man unter den Ausdrücken terrain de granite, terrain de phyllade, ꝛc. versteht.

In andern Fällen dehnt man diesen Ausdruck auf eine Reihe von Felsarten aus, deren gemeinschaftlicher Charakter darin besteht, daß sie gleichzeitig, d. i. während einer der großen geognostischen Epochen abgesetzt zu seyn scheinen, welche man in der Bildung der verschiedenen Theile der Erdrinde zu erkennen glaubt, und was man gewöhnlich durch terrains primitifs, terrains secondaires, terrains tertiaires, etc. (Ur-, Flötzgebirge, tertiäre Gebirge, u. s. w.), auszudrücken pflegt.

Bisweilen auch wendet man das nämliche Wort weder auf die vorherrschende Beschaffenheit einer Felsart, noch auf eine der großen geognostischen Epochen an, sondern versteht darunter eine besondere Struktur oder Entstehungsweise; so giebt es wohl kaum einen Geognosten, welcher sich nicht schon der Ausdrücke terrain de sédiment, de transport, d'alluvion, terrain volcanique, lacustre, marin, u. s. w. (Flötz-, aufgeschwemmtes Gebirge, Alluvium, vulkanisches Gebirge, Süßwasser-, Meeresbildung, u. s. w.), bedient hätte.

Einige Nachforschungen in der Agrikultur, der physikalischen Erdbeschreibung, der Bergwerkskunde, würden uns noch mehrere Bedeutungen dieses Ausdrucks an die Hand geben, indeß genügen die bereits aus der Geognosie angeführten, daß man das Wort terrain nicht in einer völlig präzisen Bedeutung gebraucht habe, indem man hiemit stets nur in der Geognosie eine große Gruppe von Felsarten bezeichnete, welche durch irgend einen gemeinschaftlichen Charakter verbunden ist, sey es nun daß man diesen Charakter aus ihrer Beschaffenheit, aus ihrer Bildungsperiode, aus ihrer Struktur oder aus ihrem Ursprunge entnahm.

Die Art und Weise des Gebrauches dieses Ausdruckes steht uns daher noch immer offen, denn auch Hr. v. Bonnard, welcher eine schärfere Bestimmung desselben versuchte, hat ihn nicht in dem Grade eingeschränkt, daß uns nicht noch eine Auswahl derjenigen Bedeutung übrig bliebe, die uns die passendste erscheint.

Wir betrachten alle Felsarten, welche die Erdrinde bilden, als abgesetzt in Gruppen, welche wir in Ansehung ihrer Bildung und Vereinigung nach und nach auf immer allgemeinere Ursprungs-Perioden zurückführen können.

Der Ausdruck terrain ist uns (wie Hrn. v. Bonnard, wiewohl er diesen Begriff nicht ausdrücklich festsetzt) mit Formation synonym, und wenn wir bloß das letztere Wort gebrauchen wollten, so würden wir uns bei dem Fortschreiten von dem einfachsten zum zusammengesetzten der Wörter Mineral, Felsart, Unterformation, Formation und große Formation (grande formation) bedienen. Statt dieses letzten Ausdruckes setzen wir das Wort terrain.

Wir verstehen daher unter terrain eine Reihe von Felsarten, welche unter sich keinen weitern Zusammenhang haben, als daß sie während einer der großen Perioden, Epochen oder Abtheilungen, welche man in der Aufeinanderfolge ihrer Struktur zu erkennen glaubt, in der Erdrinde abgesetzt worden sind.

Mit Formation oder Gruppe (formation ou groupe) bezeichnen wir eine Abtheilung dieser großen Epochen oder Perioden, binnen welcher eine Reihe von Felsarten ohngefähr unter gleichen

Umständen abgesetzt worden. Diese Aehnlichkeit der Umstände giebt sich kund aus gewissen Erscheinungen ihrer Verbindung und aus gemeinschaftlichen Eigenthümlichkeiten, wie z. B. das wiederholte Auftreten von Felsarten in geringer Entfernung und unter völlig gleichen Umständen; eine ohngefähr gleiche Struktur im Großen, gleiche Schichtung, das Vorkommen gleicher organischer Körper, u. s. w.

Die Unterformation (sous-formation) giebt in ihren Bestandtheilen die nämlichen Beziehungen und Aehnlichkeiten kund, allein auf eine schon weit bestimmtere und nähere Weise: so sind die Felsarten wenig von einander unterschieden; die Schichtung ist gleichförmig, und Abweichungen derselben sind eine Ausnahme: eine große Menge organischer Körper ist allen Theilen der Unterformation gemeinschaftlich, u. s. w.; so ist eine Art Glaukonie nur eine Unterformation des Grobkalkes, u. s. w.

Die Felsarten (roches) endlich sind, wie schon bemerkt, aus homogenen oder heterogenen Theilen zusammengesetzte Gesteinsmassen, gebildet auf dem nämlichen Wege der Krystallisation, des Niederschlages oder mechanischer Aggregation, wie die Unterformationen, die Formationen und die terrains der Erdrinde.[1]

---

[1] Anmerkung des Uebersetzers.

Die Klassifikations-Ausdrücke des Originals, nämlich terrain, formation, sous-formation und roche, sind in dem eben Vorgetragenen absichtlich beibehalten worden, um jedes Mißverständniß in der Uebersetzung für die Folge zu vermeiden. Da wir indessen für terrain keinen passenden deutschen Ausdruck besitzen, dieses Wort aber von dem Herrn Verfasser selbst als synonym mit Formation angesehen und gebraucht wird, so erscheint in der Uebersetzung allenthalben das Wort terrain des Originals mit dem Ausdrucke Formation. Für den Ausdruck des Originals *formation* wählen wir in der Uebersetzung Gruppe, indem durch die im Original enthaltene Alternative, *formation ou groupe*, selbst darauf hingewiesen ist; woraus weiter folgt, daß *sous-formation* mit Unter-Gruppe gegeben werden muß. Die Bedeutung von *roche* ist für sich klar.

Zweiter Artikel. Vergleichende Geognosie.

Betrachten wir nun nach Aufstellung dieser Begriffe die Mittel zur Erkenntniß einer Ordnung in der Aufeinanderfolge der Gruppen und Untergruppen, der Identität der Formationen in entfernten Gegenden und folglich der Uebereinstimmung in der Zusammensetzung im Großen unserer ganzen Erdrinde in allen ihren Theilen.

Entweder konsolidirte sich die Erde und ihre äußere Rinde in eine einzige Masse und in einem einzigen Momente, einer trüben Wassermasse ähnlich, welche, sobald sie zu einer Temperatur etwas unter dem Gefrierpunkte gelangt ist, augenblicklich durch eine leichte Erschütterung gefriert; oder, die verschiedenen Bestandtheile der Erdrinde entstanden auf verschiedene Weise und bildeten sich allmählig. Die Schichten der groben, mechanisch zusammengeführten Massen, so wie die Gegenwart der zahlreichen organischen Ueberreste, dringen uns nun die Ueberzeugung auf, die einen, daß mehrere deutliche Ablagerungen, und die andern, daß mehrere Generationen vorhanden sind, folglich, daß eine lange Aufeinanderfolge von Jahrhunderten und Operationen zu ihrer Erschaffung statt gehabt haben müsse. Sie beweisen, wie wir oben erinnert, daß die Erdrinde unmöglich das Werk einer gleichzeitig plötzlichen Bildung seyn konnte, sondern daß selbe nur theilweise und allmählig entstanden seyn müsse.

Bestreben wir uns also die Unterscheidungszeichen dieser verschiedenen Theile und die Ordnung aufzusuchen, nach welcher sie zur Bildung des Erdkörpers beitrugen. Eine ganz bestimmte Folgenreihe für die Formationen, Gruppen und Felsarten der ganzen Erde aufzustellen, ist nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft unmöglich. Die außer-europäischen Länder sind noch zu wenig gekannt, um diese Ordnung über den ganzen Erdball zu verfolgen. Andererseits ist auch das Gesetz selbst, wiewohl eine Gleichheit des Verhaltens, wenigstens der großen Formationen, wahrscheinlich ist, noch nicht bekannt, vielleicht existirt es gar nicht. Schicklicherweise können wir daher eine solche Folgereihe nur für jene Länder angeben, von denen man eine genauere Kenntniß der

Ueberlagerungen vorausſetzen darf. Für dieſe wird man etwa eine Aufeinanderfolge von den zu oberſt liegenden Felsarten bis zu den tiefſten anzugeben vermögen. Eine ſolche Angabe iſt jedoch nicht zu verſtehen als von einem Punkte, und von einem einzigen vertikalen Einſchnitte der Gebirgsſchichten abgenommen, ſondern als Reſultat der Vergleichung mehrerer vertikaler Durchſchnitte, welche von verſchiedenen Orten abgenommen ſind, und welche ſich durch beiden gemeinſchaftliche, an einem dieſer Punkte zu oberſt, an dem andern zu unterſt liegende Glieder an einander reihen.

Eine ſo konſtruirte Aufeinanderfolge von Felsarten dient ſodann als Regel oder ſo zu ſagen als Modell, welches man auf die Struktur der übrigen Theile der Erdrinde anwendet. Wie man daher in der Anatomie den Körperbau der Thiere mit dem des Menſchengeſchlechts vergleicht, ohngeachtet der bedeutenden Unterſchiede und ſelbſt des, wenigſtens ſcheinbaren, Fehlens gewiſſer Organe bei einzelnen Thiergattungen, ſo wird man mit der einmal als Typus angenommenen, oder als klaſſiſch betrachteten Formation auch alle übrigen Formationen der Erde vergleichen können.

In der Anatomie gelangt man zu einer Vergleichung der Organe durch die Betrachtung ihrer Funktionen, ihrer Verbindung und ihres wechſelſeitigen Zuſammenhanges: man wird ſich daher in der Geognoſie ebenfalls verſchiedener Hülfsmittel hiezu bedienen müſſen, welche theils aus der Beſchaffenheit der einzelnen Felsarten und Mineralien, theils aus den wechſelſeitigen Verbindungen beider, theils endlich aus dem Studium der organiſchen Ueberreſte, welche ſie einſchließen, hergenommen ſind.

Wenn wir indeß auch alle uns zu Gebote ſtehende Mittel anwenden um eine Lagerungsfolge der Felsarten aufzuſtellen, die uns für das Studium der Erdrinde die einfachſte und deutlichſte erſcheint, ſo bleiben doch Glieder derſelben übrig, welche wir nur mit großer Schwierigkeit in dieſen aufgeſtellten Typus einzureihen vermögen, oder welche demſelben auch völlig entgehen, entweder aus Mangel an Thatſachen zur Erkennung ihrer Stellung, oder weil ſie ſich in mehreren verſchiedenen Reihen, folglich in verſchiedenen Bildungs-

Epochen wiederholen, oder wegen des Zustandes einer völligen Zerstörung, Verwerfung und Verstürzung aus ihrer ursprünglichen Reihenfolge, oder endlich, weil sie auch ursprünglich gar keiner Reihenfolge angehört, sondern vielmehr alle darüber gelagerten Felsschichten durchschnitten haben, sonach als unmittelbare Ursache der gestörten Ordnung, der Verstürzungen und Zerstörungen anzusehen sind, welche wir in ihren Lagerungsverhältnissen wahrnehmen.

Es ist endlich der Fall denkbar, daß die Folge der Gebirgslager in den westlichen Ländern Europa's eine andere sey, als in den östlichen; daß die in Europa vorherrschende von jener in Asien, diese wieder von jener in Amerika verschieden sey, u. s. w. Es ist nicht weniger möglich, daß die Aufeinanderfolge der Felsarten bei den Formationen und ihren größeren Abtheilungen gleich, und in den Unterabtheilungen in verschiedenen Continenten, Gegenden, u. s. w., verschieden seyn könne.

Sobald man annehmen muß, daß die Gebirgslager sich successive, oder wenigstens in deutlichen Abtheilungen gebildet haben, so folgt hieraus von selbst eine zweifache Weise der Ablagerung:

Entweder ihre Ablagerung und Verbreitung erfolgte übereinander, oder nebeneinander.

Im ersten Falle mußten sie sich nothwendigerweise nacheinander absetzen, und diese Formationen nennen wir in der Reihenfolge.

Im zweiten Falle erscheinen sie außer der Reihenfolge, und in diesem Falle können sie entweder in der nämlichen geognostischen Epoche, oder in verschiedenen Perioden gebildet worden seyn. Geognostische Epochen sind von chronologischen wesentlich verschieden: letztere sollen die Zeitfolge ausdrücken, welche bei den Ersteren gar nicht in Betracht kommt, indem eine geognostische Epoche nur allein durch große Phänomene oder große Katastrophen begründet und begränzt ist.

Wir glauben daher, daß man unter einer geognostischen Epoche den ganzen Zeitraum begreifen müsse, während welchem die nämlichen geognostischen Phänomene auf der Erdoberfläche Statt fanden; abgesehen davon, ob eine solche Epoche mehrere Jahrhunderte, oder nur einige Jahre andauerte. So ist z. B. der Zeitraum in

welchem der Granit, mit allen Mineralstoffen die er enthält, sich bildete, eine bemerkbare geognostische Epoche. Jener in welchem die Trilobiten mit andern gleichzeitigen organischen Wesen lebten, während welchem zugleich der schwärzliche, bituminöse, thonigte und schiefrige Kalkstein sich absetzte, bezeichnet eine andere geognostische Epoche, deren Zeitdauer sich aus der Lebensperiode der Trilobiten, wenn sie bekannt wäre, in Verbindung mit der Anzahl der übrigen begrabenen Generationen, wenn man sie noch zu unterscheiden vermöchte, ohngefähr bestimmen ließe.

Ein ferneres merkwürdiges Beispiel einer geognostischen Epoche haben wir in dem gegenwärtigen Zustand der Ruhe der Erdrinde, seit die Continente ihre heutige Form und Begränzung erhielten, das Meer sein gegenwärtiges Niveau, die Atmosphäre ihre Temperatur angenommen, seit die Thier- und Pflanzenwelt in ständigen gleichbleibenden Formen erscheint, u. s. w. Dieser Zustand der Ruhe, den alle Beobachtungen, alle geschichtliche Urkunden konstatiren, bezeichnet die letzte geognostische Periode, deren Anfang wenigstens 4000 Jahre hinter uns liegt, und welche wohl noch eine lange Reihe von Jahrhunderten andauern kann.

Gleichwie wir nicht wissen, ob die Reihenfolge der verschiedenen Formationen über dem ganzen Erdkörper die nämliche sey oder nicht, so ist uns eben so wenig bekannt, ob die geognostischen Epochen sich gleichmäßig, sowohl dem Raume als der Zeit nach, über den ganzen Erdball verbreitet haben; ob zum Beispiele in derselben Epoche, als in Europa die Ammoniten und Belemniten zu leben, und die Schichten der Kreide sich abzusetzen aufhörten und die Zerithen und der Grobkalk an ihre Stelle traten, nicht etwa in Indien oder Amerika jene kopflosen Mollusken noch fortlebten und die Bildung der Kreide noch ferner erfolgte.

§. 1. Charaktere und allgemeine Lagerungsverhältnisse der in der Reihenfolge auftretenden Formationen.

Der allgemeinste Charakter dieser Formationen ist die Schichtung, und zwar nicht nur eine stellenweise und im Kleinen erscheinende,

sondern eine im Großen und auf eine große Verbreitung hervortretende Schichtung; das gleichbleibende Verhalten der dahin gehörigen Felsarten auf allen Theilen der Erde, wo man sie mit Hülfe der angegebenen Kennzeichen, nämlich ihrer mineralogischen Beschaffenheit und der Uebereinstimmung der eingeschlossenen organischen Ueberreste; als die nämlichen erkannte.

Die Schichtung bestimmt sich durch den verlängerten und ausgedehnten Parallelism der natürlichen Ablösungsflächen des Gesteins; sie ist nicht stets geradlinigt und horizontal, vielmehr sind die einzelnen Lagen und Schichten häufig sehr krumm und nach verschiedenen Richtungen gebogen.

Die herrschende Gesteinsstruktur der in der Reihenfolge auftretenden Gebirgsmassen ist dicht oder von grobem Korne; man bemerkt, daß die Felsarten dieser Formationen im allgemeinen mehr auf mechanischem als auf chemischem Wege, mehr durch Absetzung oder Aggregation, als durch Auflösung und Krystallisation gebildet worden. Einige dahin gehörige Felsarten indeß besitzen eine krystallinische Textur, welche verworrene Krystallisation andeutet, so die Gypse, die Kalksteine von blättrichkörnigem Bruche, die Eurite, Hornblendegesteine, Glimmerschiefer, u. s. w. Wenn bei diesen Gesteinen die Schichtung undeutlich wird, so ist dieß mehr Folge der vielen wellenförmigen Biegungen und Krümmungen, als der Ablösungsflächen selbst. Die in Reihenfolge auftretenden Formationen, welche im allgemeinen geschichtet sind, tragen gewisse Kennzeichen in ihrer Struktur im Großen, in ihren Abtheilungen und übrigen Verhältnissen an sich, welche noch mehr dazu dienen, um sie von den außer der Reihenfolge vorkommenden Formationen zu unterscheiden.

Ihre Unterabtheilungen werden, je nach ihrer Mächtigkeit und sonstigen Beschaffenheit, mit dem Namen Bänke, Flötze, Lager und einzelne Schichten bezeichnet. Die Schichten sind Theile der Flötze, und diese können als Theile einer Bank angesehen werden. — Mit dem Namen Lager bezeichnet man gewöhnlich Mineralmassen von verschiedener Beschaffenheit, aber von gleichförmiger Lagerung, welche zwischen den Schichten der Hauptgebirgsart auf eine beträcht-

liche Ausdehnung und mit einem deutlichen Parallelism der beiden Berührungsflächen vorkommen. So sagt man ein Schwefelkieslager im Glimmerschiefer, ein Steinkohlenlager zwischen Psammitflötzen, ein Lager von oolithischem Brauneisensteine zwischen Bänken oder Flötzen von dichtem Kalksteine, ꝛc.

Die in den geschichteten Felsarten vorkommenden Mineralmassen, ihrer Natur nach von den ersteren verschieden, gehören ebenfalls zu der Folgereihe der Haupt-Flötze, da sie zu gleicher Zeit wie diese abgesetzt scheinen; einige kommen indeß auch in unregelmäßigen oder groblinsenförmigen Massen vor, welche man liegende Stöcke nennt. Diese, nebst den organischen Ueberresten und den eingesprengten Mineralien machen die einzigen fremdartigen Körper oder Massen aus, welche den Formationen der geschichteten Felsarten angehören. Die stehenden Stöcke, Adern und Gänge, die darin vorkommen, sind ganz verschiedenen Ursprungs und werden mit mehr Recht, wie man unten sehen wird, den ungeschichteten Felsarten zugezählt.

Die Formationen in der Reihenfolge werden wir als eine der großen Hauptabtheilungen, welche in der Zusammensetzung der Erdrinde vorkommen, besonders betrachten. Wie ihre Schichtung anzeigt, daß sie in einer flüssigen Masse gebildet worden, und andere Umstände uns schließen lassen, daß diese Flüssigkeit eine dem Meerwasser analoge Beschaffenheit hatte, so werden wir dieselben, in Uebereinstimmung mit der Mehrzahl der neueren Geologen, mit dem Namen geschichtete oder neptunische Formationen belegen.

§. 2. Charaktere und allgemeine Lagerungsverhältnisse der außerhalb der Reihenfolge vorkommenden Formationen.

Diese Formationen erscheinen im allgemeinen als mächtige Massen ohne alle deutliche Schichtung und folglich ohne den Charakter einer Ablagerung, wenigstens nicht auf beträchtliche Verbreitung. Wenn auch bisweilen Spuren von Schichtungsklüften bemerkbar werden, so ist diese Struktur nur lokal.

Ihre Felsmassen haben zwar ebenfalls Theilungsklüfte, aber sie

durchsetzen selbe nach allen Richtungen, theilen sie in große polyedrische Massen, theils in völlig unregelmäßige Formen, theils in Prismen.

Ihre Textur ist häufig krystallinisch, und selbst wenn sie dicht erscheint, bemerkt man ein Gefüge und krystallinische Theile, welche anzeigen, daß die Elemente dieser Massen nicht in einer Flüssigkeit sich aufgelöst befanden, sich weder als Niederschlag, noch auf dem Wege mechanischer Aggregation gebildet haben; daß sie vielmehr in einem geschmolzenen oder teigartigen Zustande gehalten, und entweder durch Abkühlung oder durch verworrene Krystallisation fest geworden sind.

Diese Formationen treten theils als große selbstständige Massen, ja selbst als ganze Gebirge auf, auf den geschichteten Felsgebilden ruhend und gleichsam über sie ergossen; theils auch erscheinen sie in viel kleineren Parthieen, welche unter den verschiedensten Formen und Umständen die geschichteten Felsarten durchdrangen. In diesem Falle bilden sie gerade und durchsetzende Massen, Gänge und Adern.

Sie scheinen die geschichteten Felsarten durchbrochen und gleichsam gehoben zu haben, um sich über sie zu erheben, sich auf ihrer Oberfläche zu ergießen, sie zu bedecken und bisweilen völlig unsichtbar zu machen, indem sie sich mit ihren eigenen ungeheuren Felsmassen mächtig und hoch darüber aufhäufen.

Zu denjenigen Felsarten, aus welchen diese Formationen außer der Reihenfolge bestehen, und welche wir Massengebirge nennen wollen, rechnen wir insbesondere alle Gänge und stehenden Stöcke, seyen sie nun steinartig oder metallisch, wie Kupferkies, Eisenglanz und Magneteisenstein; von Felsarten aber hauptsächlich die Dolomite, Serpentine und Ophiolite, nicht minder die Porphyre, Melaphyre, Ophite, Variolite, Spilite, Trachyte, Tephrine, Stigmite, Basanite, Dolerite, Vakite, und vielleicht die Granite, Protogyne, Syenite, Diorite.

Die Formationen außer der Reihenfolge, oder die ungeschichteten Felsarten werden die zweite Hauptabtheilung ausmachen, unter welcher wir die Struktur der Erdrinde betrachten. Wir nennen sie Mas-

fengebirge oder typhonische Formationen (terrains typhoniens), weil sie die andern Felsarten emporgehoben zu haben scheinen.

Dritter Artikel. Grundsätze der Klassifikation und Benennung der Gebirgsformationen.

§. 1. Haupt-Abtheilungen.

Nachdem wir die verschiedenen Gebirgsformationen, welche die Erdrinde bilden, so eben nach zwei verschiedenen Hauptgesichtspunkten klassifizirt haben, gehen wir nun zur näheren Betrachtung der, einer jeden dieser beiden großen Klassen angehörigen, Formationen über.

Bei dem Gange dieser Untersuchung darf nicht mehr Willkür eintreten als bei der Wahl der Umstände, welche uns die Charaktere der beiden Haupt-Abtheilungen an die Hand gab; er wird also bei den geschichteten Felsarten durch die natürliche Aufeinanderfolge der einzelnen Lager, bei den Massengebirgen durch ihre Ströme und Ergießungen bestimmt werden.

Allein diese Ordnung ist sowohl bei den erstern, als noch mehr bei den letztern sehr schwer zu erkennen; aus Ursachen, die wir bereits angeführt. Unsere Hoffnung strebt daher nur dahin, uns der Wahrheit zu nähern, sie völlig zu entdecken, können wir nicht verlangen.

Die Aufeinanderfolge der Felsarten läßt sich auf zwei entgegengesetzten Wegen untersuchen: einmal, indem man von dem ältesten zum neuesten Gliede fortschreitet und als erstes Glied der Reihe jenen Theil der Erdrinde annimmt, unter welchen wahrscheinlich noch kein Blick eines Beobachters gedrungen ist; mann nennt diesen Theil Urformation, und so aufwärts gegen die neuern Bildungen die nachfolgenden Gruppen, Flötz- und tertiäre Formationen. Auf dem entgegengesetzten Wege geht man von der Oberfläche, von den sichtlich zu oberst liegenden Gebilden aus, und verfolgt die Ablagerungen abwärts so tief als möglich, indem man die verschiedenen geschichteten Lager von oben nach unten, wie sie wahrgenommen werden, beschreibt.

Die Benennungen Ur- oder primitive Gebirge, Flötzgebirge, tertiäre Gebirge, u. s. w., lassen sich bei der Betrachtung der geschichteten Reihe nicht mehr anwenden, im Gegentheile ist hiebei der Gebrauch hypothetischer Namen völlig zu vermeiden. Allein gerade solche Ordnungsnamen drücken Hypothesen aus; es müssen daher einfache, eindeutige Benennungen, welche die am meisten charakteristischen, die deutlichsten und beständigsten Eigenschaften der Formationen ausdrücken, an ihre Stelle treten; wobei man jedoch keineswegs darauf bestehen muß, alle Eigenschaften, ja nicht eine derselben absolut, d. h. ohne alle Ausnahme statt findend, hiemit bezeichnen zu wollen. Ein solches Bestreben wäre nicht ausführbar; es genügt vollkommen, wenn der Name die allgemeinste, den Formationen am meisten eigenthümliche, folglich die beständigste Eigenschaft ausdrückt, oder auch selbst wenn er gar keine bezeichnet, aber auf alle Theorien anwendbar ist, ohne mit irgend einer im Widerspruch zu stehen.

Dieß sind die Grundsätze, welchen wir bei der Darstellung der großen Gebirgsformationen sowohl, als der Unterabtheilungen derselben, gefolgt sind.

Wir haben bereits oben auf allgemeine Weise die Ursachen angedeutet, 1. warum ein bestimmtes, sich völlig gleichbleibendes Verhalten in der Aufeinanderfolge der Formationen und selbst der Unterabtheilungen auf dem ganzen Erdballe nicht anzunehmen ist; 2. weshalb man vielmehr vermuthen darf, daß diese Ordnung, wenigstens in den Unterabtheilungen, nicht konstant sey; 3. endlich, wodurch die Regelmäßigkeit gestört oder selbst ganz vernichtet worden. Indeß ist man genöthigt, in der Darstellung der allgemeinen Verhältnisse jeder Formation und ihrer eigenthümlichen Erscheinungen eine gewisse folgerechte Ordnung beizubehalten, welche jedoch nicht willkürlich gewählt, sondern zuvörderst von jenen Punkten entnommen werden soll, woselbst die Ueberlagerungen am deutlichsten hervortreten: fehlen solche Punkte, so muß eine auf die wahrscheinlichsten und allgemeinsten Annahmen gestützte Theorie zur Richtschnur dieser Ordnung dienen; endlich wird eine solche nicht

weniger durch die Nothwendigkeit bestimmt, alle jene Erscheinungen unter einen Gesichtspunkt zusammenzufassen, welche zu der Geschichte einer Formation, einer Gruppe oder einer Felsart wesentlich gehören.

So soll keineswegs behauptet werden, daß die Darstellung der clysmischen Formationen mit ihren Unterabtheilungen und der Ordnung, in welcher man die Reihe dieser Felsarten dargestellt hat, allenthalben dieselbe, oder auch an einem und demselben Orte völlig gleichbleibend sey; sondern man wollte bloß so viel sagen, daß die dargestellte Ordnung sich der Aufeinanderfolge dieser Felsarten in der Natur am meisten nähere, und daß sie die schicklichste Darstellung jener Erscheinungen gestatte, welche diesen Formationen und den dahin gehörigen Felsarten eigenthümlich sind.

Die Betrachtung der außer der Reihenfolge vorkommenden Formationen oder Massengebirge ist von der Ordnung, welche die übrigen verschiedenen Felsarten unsers Erdkörpers wahrnehmen lassen, unabhängig. Indeß hindert uns diese heutzutage ziemlich allgemein angenommene Betrachtung keineswegs, zu versuchen, in wieferne sich die Felsmassen der ungeschichteten Formationen mit entsprechenden Bildungsepochen der geschichteten Formationen in Verbindung bringen lassen.

Boue, welcher in seiner synoptischen Darstellung der Gebirgsformationen (v. Leonhard, mineralog. Zeitschr., August 1827) die Eintheilung in geschichtete oder neptunische und Massengebirge oder plutonische impliziter annahm, machte den Versuch, die Bildungsepochen beider einander zu nähern, indem er sie nebeneinander stellt. Allein, wenn wir auch den zahlreichen Beobachtungen des Herrn Verfassers und den glücklichen Combinationen, die daraus hervorgegangen, volle Anerkennung zollen, so dürfen wir doch mit einigem Grunde beifügen, daß das Studium dieser Felsarten mit großen Schwierigkeiten verknüpft sey.

Wären diese Schwierigkeiten nur eine nothwendige Folge bereits zur Genüge erkannter Wahrheiten, so hätten wir noch keinen hinreichenden Grund, eine von diesem ausgezeichneten Geologen

abweichende Darstellung der Formationen aufzusuchen. Allein wir können noch nicht zugeben, daß alle von demselben versuchte Zusammenstellungen völlig genau sind; denn wäre dieß der Fall, so würden die Massengebirge ebenfalls in die Reihenfolge gehören; wenn es ferner bewiesen wäre, daß der Granit im Erzgebirge, nach dem Uebergangskalksteine gebildet, wie dieser von dem rothen Sandsteine oder Enkrinitenkalke bedeckt worden sey, so müßte man beide Gebilde der Reihenfolge einverleiben, was das einfachste und deutlichste seyn würde, und was vielleicht einst noch der Fall seyn wird. Allein eine Folgerung dieser Art erscheint noch so unsicher, sie erfordert noch so vielfältige Untersuchung, daß uns eine direkte und dogmatische Aufnahme derselben in die zusammenhängende Darstellung der Uebereinanderlagerung der Formationen keineswegs geeignet schien.

Wir haben daher vorgezogen, beide Hauptformationen, die geschichteten und die Massengebirge, jede für sich zu betrachten, indem wir jedoch, wie man im Verlaufe ersehen wird, keineswegs darauf verzichteten, den letztern eine Stelle in Mitte der Reihenfolge anzuweisen, sobald uns diese Stelle hinreichend bestimmt schien, oder nur vernünftige Vermuthungsgründe dazu vorlagen. Unsre Ordnung weicht also von der des Herrn **Boue** nur darin ab, daß wir das, was er in eine Darstellung zusammenfaßt, in zwei Kapitel getrennt haben; wir glaubten hiedurch zu häufige Wiederholungen einer und der nämlichen Felsart zu vermeiden und erhielten mehr Spielraum zur Darstellung und Diskussion der Gründe, welche uns zur Bestimmung jeder Stellung der Formationen und Felsarten bewogen.

Setzen wir nun diese Betrachtungen über die verschiedene Entstehungsweise der Gebirge bei Seite und gehen wir zu einer Untersuchung anderer Art über, nämlich über die chronologische Aufeinanderfolge der verschiedenen Theile der Erdrinde, oder über die geognostischen und Zeitepochen.

Man erinnert sich aus dem Obengesagten, was wir unter diesen beiden Ausdrücken in ihrer Anwendung auf die Geognosie verstehen;

wir glauben, daß in dieser Beziehung eine der ersten und wichtigsten Eintheilungen jene sey, durch welche die geologischen Gesammterscheinungen in zwei große Perioden getheilt werden, wiewohl sie dadurch in zwei sehr ungleiche Hälften zerfallen.

Die eine dieser Perioden, von der wir weder den Anfang noch ihre Dauer auch nur annäherungsweise zu bestimmen vermögen, umfaßt alle vor der letzten Revolution des Erdballes schon vorhanden gewesenen Felsarten und Formationen mit allen ihren Erscheinungen, also vor jener Revolution, welche das Meer in sein gegenwärtiges, seit den frühesten Zeiten bestehendes Becken beschränkte, welche unsern Continenten ihre heutige Gestalt gab, und welche daher über alle geschichtliche Zeit hinausgeht. Wir nennen diese erste Periode die Saturnus-Periode.

Zu der andern Periode zählen wir alle Erzeugnisse von Felsarten und Formationen, so wie alle geologischen Erscheinungen, welche seit der Beendigung der Saturnusperiode auf der Erdoberfläche Statt fanden; endlich alle jene, welche noch heutzutage Statt finden. Diese zweite Periode nennen wir die heutige oder Jupiters-Periode.

In beiden Perioden bildeten sich geschichtete und ungeschichtete Formationen; allein diese Eintheilung hat für die Jupiters-Periode einen zu geringen Grad von Wichtigkeit, um davon Gebrauch zu machen.

In chronologischer Ordnung betrachtet, würde die Saturnus-Periode zuerst abgehandelt werden müssen; allein wir ziehen vor, die Formationen in der Reihe zu studiren, wie sie vorkommen, wenn wir in die Erdrinde eindringen. Wir kennen das Ende, aber nicht den Anfang. Wenn wir von oben nach unten gehen, so werden die ersten Felsarten immer die ersten bleiben; beginnen wir aber mit den zuunterst liegenden, so könnte leicht der Fall eintreten, daß diejenigen, die wir nun die ersten nennen, in der Folge vielleicht eine weit größere Ordnungszahl in der Reihe erhalten würden.

Als Folge dieser Prinzipien beginnen wir also mit der Jupiters-Periode.

Die Motive der Haupteintheilungen, welche der Darstellung der Formationen zu Grunde liegen, werden bei jedem betreffenden Artikel dieser Klassen und Formationen entwickelt werden.

§. 2. Geologische Nomenklatur.

Es ist allgemein anerkannt, daß die geologische Nomenklatur sich in einem Zustande von Unordnung befindet, welcher häufig zu Verlegenheiten und Dunkelheit in dem Studium dieser Wissenschaft Veranlassung giebt und Unsicherheit in den Resultaten herbeiführt. Undeutlichkeit der Beschreibungen verursacht größere Schwierigkeiten in der Vergleichung; wenn die Aehnlichkeiten oder Verschiedenheiten weniger hervorgehoben werden, so bleiben die daraus zu ziehenden Folgerungen theils ganz unbemerkt, theils schwankend. Demohngeachtet wagte es bisher Niemand, eine regelmäßigere und auf solche Prinzipien gegründete Nomenklatur in diese Wissenschaft einzuführen, welche derselben Dauer verleihen könnte.

Eine Nomenklatur ist aber nur dann von Dauer, wenn sie ohngefähr so ziemlich bedeutungslos ist. Wir haben diesen Grundsatz anderwärts durch zahlreiche Beispiele erläutert; eine absolut bedeutungslose Nomenklatur ist jedoch sehr schwer zu behalten; das Gedächtniß vermag die Worte nicht festzuhalten, welche, noch wenig im Gebrauche, sich an keine Erinnerung anknüpfen. Ist einmal ein Wort in allgemeinen Gebrauch übergegangen, so wird weiter nicht mehr erfordert, daß es etwas bedeute; allein wenn ein bedeutungsloses Wort, ehe es durch den Gebrauch befestigt ist, mit einem Worte von bestimmter Bedeutung in Concurrenz tritt, wie fehlerhaft auch immer übrigens das letztere seyn möge, so wird dasselbe auf lange Zeit, wenn nicht für immer, die Oberhand über dem ersteren behalten. Derselbe Fall ist es mit einem eindeutigen Worte; dasselbe wird, wenn auch noch so schwankend dem Begriffe nach, beinahe jederzeit einem aus mehreren Worten zusammengesetzten Namen den Vorrang abgewinnen.

Es würde sich nun darum handeln, die Prinzipien, die wir so eben in Erinnerung gebracht, auf die Geologie anzuwenden. Zu

diesem Zwecke hätte eine beinahe völlige Umschmelzung der gegenwärtigen Nomenklatur eingeführt werden müssen, wozu wir indeß weder Muth genug fühlten, noch die erforderlichen Mittel oder das Recht hiezu zu besitzen glaubten. Wir strebten daher nur, die zu langen, zu unbestimmten und unrichtigen Benennungen durch einfache und nach den eben angeführten Prinzipien gewählte zu ersetzen; die übrigen Worte, welche diese Fehler in weniger auffallendem Grade an sich zu tragen schienen, ließen wir wie sie sind.

Wir haben nicht Worte verändert, um bessere an ihre Stelle zu setzen; gegen diese sogenannte Verbesserung haben wir uns jederzeit erklärt: sie würde keine Gränzen haben. Wir haben dagegen gesucht, einfache Namen statt langer und doch unvollständiger Definitionen zu gebrauchen, denn um vollständig zu erscheinen, hätte man sie noch länger machen müssen.

Das Grundprinzip einer geologischen Nomenklatur, wie wir es begreifen und wie wir oft von jenen Geologen vernommen, die am meisten hierüber nachgedacht (wir nennen hier vorzüglich d'Omalius d'Halloy) besteht darin, daß die Namen, welche Formationen ausdrücken sollen, das ist, geologische Verbindungen von Mineralien und Felsarten unter gemeinsamen eigenthümlichen Verhältnissen; daß diese Namen, sagen wir, von den oryktognostischen Namen völlig verschieden seyn sollen, welche nur Mineralien und Felsarten in mineralogischer Beziehung auszudrücken haben. Dieses Prinzip war übrigens auch der Werner'schen Schule eigen, allein diese Schule selbst entfernte sich davon, und außerhalb derselben hat man es völlig hintangesetzt.

Diesem nämlichen Prinzipe gemäß belegte d'Aubuisson die Grauwacke der Freybergischen Geologen mit dem Namen traumate, d'Omalius nannte die Formation, welche die geognostische Benennung Zechstein und Todtliegendes erhalten hatte, pénéen. Allein man gebrauchte bald die geologischen Namen wie mineralogische. So suchte man unter der Benennung Zechstein nichts weiter als einen dichten Kalkstein, das Todtliegende sollte bloß eine aggregirte Felsart bezeichnen, u. s. w.

Sucht man sich von den eigentlichen Motiven Rechenschaft zu geben, weshalb dieses Prinzip vernachläßigt und eine mit der andern Nomenklatur, da beide doch stets getrennt von einander hätten fortschreiten sollen, vermengt wurde, so wird man finden, daß es bloß die Furcht veranlaßte, mehrere Namen zu schaffen und eine durch Theorie nnd Thatsachen begründete Wissenschaft in eine trockne Nomenklatur zu verwandeln. Der anderwärts herrschende Mißbrauch einer vervielfältigten und veränderten Nomenklatur verhinderte bei der Geologie den nützlichen und schicklichen Gebrauch dieses wichtigen Hülfsmittels. Man wird indeß bei dem Versuche, den wir unternahmen, dieß Prinzip auf die Pariser Formationen anzuwenden, in der That bemerken, welch eine Menge von Namen man, um konsequent zu bleiben, für die verschiedenen Formationen unserer Erdrinde zu schaffen genöthigt wäre.

Formationen sind, wie schon bemerkt, Vereinigungen von Felsarten, deren gemeinschaftliche Charaktere darin bestehen, daß sie ohngefähr in einer und derselben Epoche gebildet worden und im Vergleiche mit andern ähnlichen Vereinigungen eine gewisse, ihnen eigenthümliche Stellung einnehmen. Hierin bestehen die einzigen wesentlichen Kennzeichen der Formationen; wir bedürfen also zu ihrer Charakteristik weder bestimmter Felsarten, noch selbst organischer Ueberreste: es können zwei Verbindungen von Felsarten oder Fossilien einer und der nämlichen Formation angehören, ohne eine einzige Fels- oder Steinart mit einander gemein zu haben. — (So besteht die Süßwasserformation bald ganz aus Kalk mit Cyclostomen und Paludinen, und bald ganz aus kieselerdigen Theilen, mit Lymnäen, Potamiden, ꝛc.)

Für die Formationen müssen daher Namen gewählt werden, welche durchaus nicht auf Felsarten anwendbar sind. Eine gut angewandte Methode dieses Grundsatzes würde jede Namensverwechselung der Felsarten und Formationen beseitigen; sie würde es möglich machen, den Definitionen der Formationen jede erforderliche Ausdehnung zu geben, ohne sich in Widersprüche der Namen mit der Sache zu verwickeln; wie man z. B. oft den Namen Sand-

stein für alle Felsarten mit sandsteinartiger Struktur, Steinkohlen-Formation ohne Steinkohle, Grobkalk für Formationen die kein Grobkalklager enthalten, gebraucht, oder welche ganz andere Felsarten und andere Kalksteinarten als Grobkalk einschließen, u. s. w., und denen man etwa den Namen Kalk-, Mergel-, Sand-Formation geben müßte, wenn man durch diese Benennung ihre Zusammensetzung andeuten wollte; allein dieß wäre nicht mehr ein Name, sondern eine beschreibende Phrase, u. s. w. Diese Betrachtung, welche auch d'Omalius d'Halloy beschäftigte, bewog uns für jene der thalassischen Formationen, deren Hauptbestandtheile aus Kalk-, verschiedenen Mergeln und Sandstein bestehen, und welche Ceriten, Fusus, Lucinen, Tellinen, u. s. w., einschließt, welche über dem Gipse liegt, u. s. w., die Benennung proteische Formation (terrain protéique) vorzuschlagen. Die Namen terrains plusiaques, tritoniens, palæothériens, jurassiques, conchyliens, pénéens, Lyas, Keuper, etc., beruhen auf gleichen Prinzipien. Indeß haben wir aus schon bemerkten Gründen die Anwendung derselben nicht weiter durchgeführt und viele Namen mit Bedeutung beibehalten, deren Abänderung uns entweder wegen zu allgemeiner Annahme und Verbreitung, oder auch wegen ihrer Unbedeutenheit, nicht räthlich schien.

In Fällen, wo wir genöthigt waren, Namen von Felsarten für Klassen, Ordnungen, Formationen oder Gruppen beizubehalten, haben wir sie jederzeit als Beiworte gebraucht, auf gleiche Art wie d'Omalius d'Halloy; auch wurden die in gegenwärtiger Darstellung aufgezählten Felsarten stets mit den schon bekannten und mineralogisch definirten Namen bezeichnet.

Ein anderer noch triftigerer Grund, welcher uns von dem Gebrauche aller einfachen oder zusammengesetzten Namen für Felsarten zur Bezeichnung der Formationen, selbst auch als Beiworte, abhalten sollte, ist die Wiederholung der nämlichen Felsarten und Gruppen in den verschiedenen Formationen. Wollte man z. B. eine Gruppe mit dem Namen merglig, sandig, kalkig, clastisch bezeichnen, so würde man den Namen der Formation beisetzen

müssen, um dieselbe von Gruppen gleicher Beschaffenheit in andern Formationen zu unterscheiden; hiedurch werden aber die beschreibenden Ausdrücke so sehr verlängert, daß man sich lieber eines ganz fremdartigen Namens als solcher Umschreibungen bedient. So zogen wir zu Vermeidung dieser doppelten Unbequemlichkeit vor, statt merglig-sandig oder obere Meeresbildung den Namen proteisch zu gebrauchen, statt thonig-kalkig epiolithisch, statt kalkig-sandig oder Grobkalk tritonisch, u. s. w. Denn da die nämlichen Verbindungen auch in andern Formationen vorkommen, so würde man immer die Namen der letztern, als thalassische, pelagische Formation, ꝛc., beifügen müssen, während die eben angeführten Benennungen, proteisch, tritonisch, ꝛc., allein stehen können, ohne eine Verwirrung befürchten zu lassen. Aus gleichen Gründen hätten wir gerne auch die Namen Kohlen-Mergel, thonig-sandig, u. s. w., beseitigt, da selbe nur erst durch Beifügung des Wortes thalassisch vollkommen deutlich werden; so clastisch, was theils auf die abyssische, theils auf die hemilysische Formation, u. s. w., bezogen werden kann; indeß hielt uns hievon die Besorgniß ab, zu viele neue Ausdrücke ohne erwiesene strenge Nothwendigkeit in die Wissenschaft einzuführen.

Für die Felsarten behielten wir die, durch unsere mineralogische Klassifikation der Felsarten[1] eingeführten Benennungen bei, indem wir glauben, in dieser Schrift die Bequemlichkeit dieser Klassifikation und ihrer Anwendung hinreichend dargethan zu haben. Ein einziger Name tritt hier an die Stelle einer langen Definition, und ersetzt diese weit gleichbleibender und präziser, als von Definitionen erwartet werden kann, welche stets von dem Gedächtnisse, der Zeit und den Umständen desjenigen abhängen, der sie gerade gebrauchen will.

---

[1] Classification et caractères minéralogiques des roches homogènes et hétérogènes. Paris, 1827.

Zweites Kapitel.

Darstellung und Entwicklung der Charaktere der neun Formations-Klassen.

Unter allen Klassifikationen aus dem Bereiche der Naturwissenschaften wird die geognostische Klassifikation der verschiedenen Felsarten oder Mineralmassen unsrer Erdrinde am wenigsten schwankend erscheinen, sie wird stets weiter fortschreiten und endlich die mögliche Gränze ihrer Vervollkommnung erreichen; denn die Materialien zur Klassifikation liegen schon vor, und es handelt sich nur um die deutliche Erkenntniß ihrer Ordnung. Sie ist das Ziel aller Geologen, und die große Verschiedenheit, welche man unter den geologischen Klassifikationen von 1780, 1810 und den heutigen bemerkt, rührt nicht sowohl von der verschiedenen Beobachtungsweise der Naturforscher her, sondern allein nur von dem Irrthume über die Gegenstände selbst; sobald daher diese Irrthümer beseitigt und richtigere Begriffe eingeführt sind, müssen auch die daraus entspringenden Folgerungen zugelassen werden.

Gleichzeitige Geologen, von allen bis zu ihrer Zeit gemachten Beobachtungen gleichmäßig unterrichtet, können nur in der Weise von einander abweichen, je nachdem sie die Reihenfolge von unten nach oben, oder umgekehrt betrachten, und welche einzelne Gruppen sie in einer solchen Reihe bilden; allein die Elemente bleiben stets dieselben und in der nämlichen Ordnung, welche aus der Beobachtung unmittelbar folgt. Nur ein Theil kann lange Zeit hindurch verschiedene Resultate bewirken, nämlich die Massengebirge oder typhonischen Gebilde, welche mitten in der Reihe der geschichteten Formationen, zwischen allen Gliedern derselben und in verschiedenen Epochen eingeschaltet vorkommen. Diese Betrachtungen belehren uns über den Grund und die Art der Uebereinstimmung, welche bei geologischen Klassifikationen, wenigstens ihrer Haupteintheilung nach, herrscht. In der That werden nur Unwissenheit, Irrthum

oder grundlose Hypothesen etwas neues zu einer solchen Klassifikation hinzufügen können.

Ohngeachtet dieser Einförmigkeit als nothwendiger Folge der untersuchten Materie, zeigt uns die Geschichte der geologischen Klassifikationen zwei Epochen und zwei ziemlich verschiedene Systeme. Die erste Epoche bildet das **Werner**'sche System, mit seiner zahlreichen und gelehrten Schule. Auf die Grundlagen der geologischen Klassifikationen dieses berühmten Lehrers haben auch **Reuß**, **Karsten**, **Leonhard**, **Kopp** und **Merk**, **Heim**, u. s. w., ihre Klassifikationen gebaut. Einige andere gleichzeitige Geognosten sind etwas davon abgewichen, aber nur in der Bildung der Gruppen, wie **v. Hoff**, **Hausmann**, **v. Raumer**, u. a.

Die englischen Geologen befolgten gleich anfangs das nämliche allgemeine System, indem sie alle Formationen in eine Reihe brachten; aber man verdankt ihnen wesentliche Verbesserungen in der Bildung der Gruppen, besonders jener aus dem Gebiete der Flötzformationen.

Die zweite oder neuere geologische Zeitrechnung beginnt mit der Einführung einer neuen Formationsklasse in das System, nämlich der Massengebirge, oder der emporgehobenen oder plutonischen Felsgebilde: **v. Buch** lieferte hiezu die Grundidee, **v. Humboldt**, **Keferstein**, **Boue** schlossen sich ihr an, und der Letztere scheint sie besonders in allen seinen Darstellungen angewandt zu haben.

Die nämliche Idee liegt auch unsrer eignen Eintheilung der Formationen in zwei Hauptklassen zu Grunde; die Basen der Reihenfolge der Formationen, welche wir in der Darstellung der verschiedenen Gruppen angenommen, haben wir schon im Jahre 1813 in unsern gehaltenen geognostischen Vorlesungen, und 1814 in unserm Mémoire über das Cotentin aufgestellt, und die gegenwärtige Abhandlung enthält nur die nähere Entwicklung der damals angegebenen Grundlinien: allein diese Entwickelung mußte wohl durch die seit jener Periode erlangte genauere Kenntniß über die Struktur der Erdrinde überhaupt, so wie durch unsre eignen, seitdem vermehrten Beobachtungen, große Abänderungen erleiden,

wozu noch die Unterstützung kommt, welche uns durch die bekannt gewordenen Arbeiten gleichen Inhalts, von Buckland, Humboldt, Bonnard, Philipps und Conybeare und neuerlichst von Boue gewährt wurde.

Dieses letzteren Gelehrten im Jahr 1827 publizirte synoptische Darstellung der Formationen insbesondere war uns von dem größten Nutzen, sowohl in Ansehung des Reichthums der angeführten Thatsachen, als hinsichtlich der daraus gezogenen Resultate und neuen Zusammenstellungen, welche eben so interessant als nützlich erscheinen, selbst wenn sie auch zum Theile noch nicht definitiv angenommen werden können. Es ist aber ein Geolog keineswegs zu tadeln, wenn er Zusammenstellungen wagt; dieß allein ist sein Weg zu Versuchen, wie wir öfters schon bemerkt haben: denn da er nicht Herr über die Umstände ist, da ihm kein Mittel zu Gebote steht, die Wahrheit durch Versuche zu entdecken, so bleibt ihm nichts übrig, als ruhig die Gelegenheit zu erwarten, welche seine Folgerungen, sey es nun durch ihn selbst, oder durch andere, bewahrheiten wird. Alle von unterrichteten Männern und einsichtsvollen Beobachtern gewagte Vermuthungen sind so zu sagen angefangene Versuche, welche sie selbst nicht beendigen konnten, und deren weitere Verfolgung sie nachfolgenden Gelehrten des nämlichen Faches überlassen.

Die folgende Darstellung enthält die Aufzählung der Klassen, Ordnungen und Gruppen, welche wir für die Eintheilung der Gebirgsformationen unsrer Erdrinde annehmen zu dürfen glaubten.

In der ersten Darstellung geben wir die Klassen beinahe isolirt, worüber wir in der Classification des roches bereits eine Skizze bekannt gemacht haben. In den folgenden sind sie näher entwickelt und in Ordnungen und Gruppen oder Formationen eingetheilt, indem wir in der Auseinandersetzung der gewöhnlichsten oder wahrscheinlichsten Ordnung die Aufeinanderfolge bei den geschichteten Felsarten beibehalten und die Massengebirge nach ihrer äußern Erscheinung und mit ihren gewöhnlichsten Felsarten und Mineralien aufführen.

Was die Synonymen betrifft, so beschränkten wir uns, zur Vermeidung alles schleppenden und schwer zu behaltenden Details, nur auf die Anführung der gewöhnlichsten in den Hauptsprachen, welche die Geologie abhandeln. Wo diese Synonymen einer nähern Erklärung bedurften, haben wir solche dem Artikel über jede Formation beigefügt. Eben so haben wir es unterlassen, bei der Auseinandersetzung der geognostischen Charaktere jeder Formation Beispiele anzuführen, indem wir uns damit begnügten, nur zur schärfern Bestimmung der Begriffe über jede Gruppe in der dritten Kolonne einige dergleichen beizufügen.

Wir hatten eben so wenig die Absicht, alle Vorkommen jeder Formation oder Felsart aufzuzählen; diejenigen aus unsern eignen Beobachtungen oder aus den zuverlässigsten Quellen gewählten Beispiele, welche man angeführt findet, sollen nur den Beweis führen, daß die entworfene allgemeine Charakteristik jeder Felsart nicht auf unbestimmten und trügerischen Vermuthungen beruhe, sondern durch Thatsachen unterstützt werde. In diesem Falle handelt es sich daher von nichts weiter, als von der Ueberzeugung, ob auch richtig beobachtet worden, ob man nicht lokale Ausnahmen für die Regel genommen habe, u. s. w. Allerdings können hier Irrthümer mit unterlaufen, die wir vielleicht ebenfalls nicht völlig zu vermeiden vermochten, indeß benützten wir so wenig als möglich von Schriftstellern, die nicht selbst gesehen haben, und trugen solchergestalt wenigstens nicht zur Verbreitung der Irrthümer bei. Uebrigens findet man die Quellen und Autoritäten stets sorgfältig angegeben, sobald wir nicht bloß sogenannte klassisch gewordene Beispiele gewählt haben.

Allgemeine Uebersicht (S. 27.)

der Abtheilungen, Klassen und Ordnungen der Formationen.

Namen der Klassen und Ordnungen.	Synonymen.	Definition und wesentliche Charaktere.
Jupiters-Periode, d. i. aus der gegenwärtigen Zeit, oder postdiluvianische Formationen.		
Erste Klasse. Alluvial-Formationen...	*alluvium*.....	gebildet durch Zusammenführung und mechanischen Absatz.
Zweite Kl. Lysische Formationen....	.....	auf chemischem Wege aus einer Auflösung gebildet.
Dritte Kl. Pyrogene Formationen...	aktive Vulkane.	
Pyrog. vulkanische.....	.....	gebildet durch das Feuer aktiver Vulkane.
Pyrog. phlogosische.....	Pseudovulkanische Formationen	gebildet durch Entzündung ohne Auftreibung.
Pyrog. atmosphärische.....	Meteorsteine.	
Saturnus-Periode, d. i. alte, der letzten Revolution der Erdrinde vorhergegangene.		
Erste Betrachtung. Geschichtete oder neptunische Formationen.		
Vierte Kl. Clysmische Formationen..	*diluvium*.....	gebildet durch Zusammenführung oder Anschwemmung.
Fünfte Kl. Yzemische Formationen...	Flötzgebirge.....	vorzüglich durch mechanischen Absatz gebildet.
Yzem. thalassische	obere, oder tertiäre Formationen ..	d. h. aus dem Meere entstanden.
Yzem. pelagische.....	mittlere Flötzformationen	aus dem hohen Meere.
Yzem. abyssische	untere Flötzformationen.....	aus dem alten Meere.
Sechste Kl. Hemilysische Formationen	Uebergangsformationen von dichter Textur	theils durch mechanischen Absatz, theils auf chemischem Wege gebildet.
Siebente Kl. Agalysische Formationen	Primordialformationen	entstanden aus chemischer Auflösung und Krystallisation.
Agal. epizoische.....	krystallisirte Uebergangsformationen	über Formationen liegend, welche organische Ueberreste enthalten.
Agal. hypozoische	Urformationen.....	unter allen Formationen mit organischen Ueberresten liegend.
Zweite Betrachtung. Massive oder typhonische Formationen.		
Achte Kl. Plutonische Formationen.	ergossene Formationen	aus dem Innern der Erde hervorgetreten mit Spuren von Schmelzung.
Plut. granitische.		
Plut. ophiolitische.		
Plut. entritische.....	Porphyrgebilde, u. s. w.....	eine Grundmasse mit eingeschlossenen Krystallen.
Plut. trachytische.		
Neunte Kl. Vulkanische Formationen	alte vulkanische Formationen	mit deutlichen Kennzeichen von Feuer-Flüssigkeit.
Vulk. Trapp-Formationen	.....	teigartige Schmelzung.
Vulk. Laven-Formationen	.....	flüssige Schmelzung.

Uebersicht der einzelnen Formationen.

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
Jupiters-Periode.				
I. Alluvial-Formationen		*alluvium* (Buckl.). Neuere Alluvial-Bildungen (Boué).		
1. Phytogene.				
1. Humus		Dammerde.		
2. Krautartige Torflager		.....		Holland. Böhmen. Das Thal der Somme.
3. Holzartige Torflager		Vom Meere bedeckte Wälder..		Morlaix. Frith of Tay.
2. Lehm-Formationen		.....		Deltas des Nils, des Rheins, der Rhone, des Ganges, des Amazonenstromes.
Mergelige Lehmlager		Terre franche		Material der groben Töpferwaare der Hindus, Aegyptier, ꝛc.
Sandige Lehmlager		Seeküsten. Dünen.		
Schlammige Lehmlager		.....		Ausmündung der Seine, bei Honfleur.
Sandiges Titaneisen		.....		Küste von Neapel. S. Quay.
3. Rollstein-Alluv.-Form.		détritiques (d'Omalius).		
Kies		Fluß-Sand		Kalksand der Seine.
Geschiebe		Rollsteine.		
		des Meeres		Küsten der Normandie.
		von Strömen		Bett des Adour, des Drac.
Felsblöcke		durch Eismassen fortgeführt		Moraines. Quellen der Arve.
II. Lysische Formationen.				
1. Kalksteinartige.				
Stalaktiten		Stalagmiten. Kalksinter.....		Gewölbe (Wasserleit. von Maintenon), Höhlen.
Travertin (moderner).....		.....		Gegend von Rom. Messina. Czegled in Ungarn. Baskie-See.
Inkrustationen		.....		S. Allyre. Arceuil. S. Philippe.
Erbsenstein		.....		Vichy. Karlsbad. S. Philippe.
Faseriger Arragonit.....		.....		S. Nectaire (Auvergne).
2. Kieselerdige.				
Schwimmstein.....		.....		Island. Lancerote.
Kieselerde in gallertartigem Zustande. Allophan?		.....		Mineralwasser vom Montdor.

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
3. Salze und Säuren.				
		Schwefelsäure		Java.
		Salzsäure		Vesuv.
		Kohlensäure		Steinbrüche bei Paris. Braunkohlengruben der Provence, in der Nähe von Vulkanen.
		Borarsäure		Lagunen in Toskana. Milo.
		Alaun.		
		Natron		Aegypten.
		Salpeter		Indien.
		Reussin	Glaubersalz	Montmartre. Savoyen.
		Kochsalz in staubartigen Theilen		Indien. Persien.
		Kochsalz aus Landseen?		Aegypten.
		Mineralwasser überhaupt.		
4. Brennbare.				
		Schwefel in wässeriger Auflösung		Enghien. Aachen.
		Wasserstoffgas der Kothoulkane	brennende Quellen	im Modenesischen. Isere-Departement.
		Bitumen		Gabian. Berg Zibio.
5. Metallische.				
		Schwefelkiese aus Mineralwassern		Chaudesaignes.
		Kupfer- und Eisenvitriol		Chessy. Cuenza.
		Erdiges phosphorsaures Eisen	Eisenblau	Lehmlager am Gestade von Caen.
		Raseneisenstein		Lausitz. Plattensee in Ungarn.
III. Pyrogene Formationen.				
1. Vulkanische.				
		Sublimirter Schwefel	oder von Solfataren	Lipari. Island.
		Selen		Stromboli.
		Arsenik, ꝛc.		Vesuv.
		Salzsaures Kupfer		Vesuv.
		Borarsäure		Stromboli.
2. Phlogosische			pseudovulkanische.	
		Porzellanjaspis	thermantide	Böhmen.
		Ammoniak, ꝛc.		Saint-Etienne (Loire-Departement).
		Stahlartiges Eisen	fer aciéreux	Labouiche (Allier-Departement).
		Phosphorsaures Eisen		Labouiche.
3. Athmosphärische			Meteorsteine.	
		Gediegen Eisen,		
		Olivin, ꝛc.		

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
		Saturnus = Periode.		
		Neptunische Formationen.		
IV. Clysmische Formationen		*diluvium*; antediluvianische Formationen.		
	1. Lehmformationen.			
	Thonigsandiger Lehm	.....		Arnothal.
	Thonigtorfhaltiger Lehm	.....		Sevran, nördlich von Paris.
	2. Detritische.			
	Geschiebe	terrains détritiques (D'OMALIUS D'HALLOY).....		Ebene von Boulogne, Paris. Crau in der Provence.
	Puddingsteine.			
	Zerstreute Felsblöcke	.....		Westphalen. Holstein. Jura.
	Muschelnführender Kies	.....		Uddewalla. S. Michael (Depart. der untern Charente). Nizza.
	Muschelnführender Falun	*crag* der Engländer, zum Theil (J. Desnoyers).....		Becken der untern Loire.
	3. Clastische	d. i. aus Bruchstücken gebildete.		
	Knochenführende Höhlen	.....		Kirkdale. Geilenreuth.
	Knochenbreccien	.....		Cette. Gibraltar. Antibes.
	Eisenschüssige Breccien	.....		Lucel, ꝛc., im Jura. Kropp in Kärnthen.
	4. Plusiatische	d. i. reichbegabte.		
	Zinnführender Kies	Zinnseifen		Böhmen. Kornwallis.
	Metallführender Kies	Goldsand.....		Brasilien. Afrika. Sibirien.
	Edelsteinführender Kies	*cascalho*		Brasilien. Indien.
	Bohnerz	aufgeschwemmtes Eisenerz		Jura. Ober-Saone-Dep. Berry.
V. Yzemische Formationen		Flötz- und tertiäre Formationen.		
	1. Yzem. thalassische Formation	obere Flötz- oder tertiäre Formationen.		
	1. Thal. epilymnische	obere Süßwasser-Formationen.		
	1. Travertin	.....		alter Travertin in der Gegend von Rom und Siena.
	Kalktuff.			

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
		Mergeliger Kalkstein.....		
		Kalkmergel.....	.....	Insel Wight. Ungarn. Pariser Becken. Auvergne.
		Thonmergel		
	2. Kieselkalk.....			
		Mühlstein	.....	Pariser Becken. Langeais.
		Menilit.....	.....	Plateau von Montreuil bei Paris.
		Feuerstein		
2. Thal. proteische.....			obere Meeresformation; crag der Engländer zum Theil.	
	1. Weißer proteischer Sandstein.		.....	Fontainebleau.
		Sandiger Eisenstein	.....	Meudon.
	2. Nagelflue.....		gompholite.....	La Drome. Schweiz. Salzburg.
		Puddingstein.		
	3. Macigno=Molasse.....		.....	Lausanne. Bonpas.
		Bitumen	.....	Dardagny.
	4. Moellon=Kalkstein.....		.....	Herault. Pezenas.
		Meeresmergel	.....	Montmartre. Subappenninische Hügel.
3. Thal. paläotherische.....			Untere oder zweite Süßwasser-Formation.	
	1. Schweizerische Braunkohle..		.....	Köpfnach bei Horgen (Zürich). Lobsann (Elsaß). Höring (Tyrol). Ungarn.
	2. Lymnische Mergel.....		.....	Pantin.
		Kieselerdiger Xilolit	versteinertes Holz	Montmartre.
		Dichter Zölestin.....	.....	Paris.
	3. Grobgyps		oder paläotherischer.....	Montmartre. Aix.
		Schwarzer Braunstein.....	.....	Montmartre.
		Hornstein	.....	Montmartre. Aix.
	4. Kieselkalk.....		.....	Champigny. Crecy.
		Menilit	.....	Menilmontant.
		Halbopal	.....	Orleans.
		Schwimmstein.....	.....	S. Ouen.
		Kalkspath.....	.....	Champigny.
	5. Magnesit.....		.....	Coulommiers.
		Hornstein.....	.....	Salinelle (Gard-Departement).

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
		4. Thal. tritonische	oder kalkig-sandige	Pariser Becken.
		1. Weißer tritonischer Sandstein	oder mittlerer Meeressandstein..	Beauchamps.
		Fettglänzender Sandstein.		
		2. Tritonischer Kalkstein	Grobkalk	Paris. Bord. Herault.
		Kalkmergel	London-clay	Becken von London.
		Thonmergel		
		Hornstein	.....	Gentilly bei Paris.
		Grobe Glauconie	.....	Chantilly. Issy. Gent.
		Braunkohle	.....	Mont-Rouge.
		5. Thal. mergelig-kohlenhaltige.		
		Töpferthon	.....	Wald von Dreux.
		Thoniger Mergel	.....	Auteuil (Paris). Sheppey.
		Sandiger Mergel	.....	Marly bei Paris.
		Braunkohle von Soissons	.....	Aisne.
		Bernstein	.....	Soissons. Gisors.
		Gyps	.....	Auteuil.
		Schwefelkies	.....	Auteuil. Soissons.
		Webstérit	.....	Paris. Neuhaven.
		Phosphorit	.....	Paris.
		6. Thal. thonig-sandige.		
		Quarzsand	.....	Sevres.
		Plastischer Thon	.....	Issy. Dreux. Montereau.
		Schwefelkies	.....	Issy.
		Gyps	.....	Houdan.
		7. Thal. clastische.		
		Puddingstein	.....	Nemours.
		2. Ozem. pelagische Formationen	mittlere Flötzformation.	
		1. Pelag. kreideartige.		
		1. Weiße Kreide	Chalk und Upperchalk. Scaglia	Meudon. Rouen. Sussex. Das Vicentinische.
		Feuerstein.		
		Schwefelkies.		
		Zölestin	.....	Meudon.
		2. Mergelige Kreide	craie tufau. Greychalk, Chalkmarle, Malm-Rock	Perigueux. Esser. Grafschaft Mark. Strehle bei Dresden.
		Hornstein	Chert.	
		Kreideartiger Macigno	Firestone	Reigate.

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
	3. Kreideartige Glauconie		Uppergreensand. Tourtia. Planerkalk	Valenciennes. Havre.
		Hornstein.		
		Phosphorsaures Eisen		Obere Boulonois.
		Dichte Glauconie		Fisgebirge in Savoyen.
		Blaue Mergel der Glauconie	Gault oder Galt; blue Marl.	Folkstone. Cambridge.
		Walkererde		Nutfield.
		Baryt		Nutfield.
		Gyps		Salies in den Pyrenäen. Segeberg, Lüneburg. Cardona. (Dufres.)
		Kochsalz		
	2. Pelag. sandige.			
	1. Sandige Glauconie		unterer Greensand. Einige Vorkommen von Quadersandstein (Boué). Bunter Alpensandstein (Uttinger)	Le Blanc (Indre Departement). Rethel in den Ardennen.
		Phosphorsaures Eisen		Havre.
		Schwefelkies.		
	2. Eisenschüssiger Meeressand		Shanklinsand	Insel Aix. Spitze von Rechignac.
		Quarz.		
		Hornstein.		
		Chalzedon.		
	3. Braunkohle von der Insel Aix			Insel Aix (Depart. der untern Charente).
		Bernstein	résine succinique	
Süßwasser = Formationen.	3. Pelag. veldische.			
	1. Weald = Thon		Weald-clay. Oak-tree clay. Testworth clay	Sussex. Surrey. Untere Boulonois? Beauvais.
		Weald = Mergel.		
		Weald = Braunkohle		(mit *pecopteris*). Sussex. Beauvais.
	2. Eisenschüssiger Süßwassersand		Iron-sand. Hastings-sand.	
		Sandiger Brauneisenstein.		
		Sandstein	Tilgate beds	Sussex. Étang de cinq bondes bei Blizon (Indre = Departement).
		Ocker.		
		Tripel		Umberg.
	3. Purbeckischer Muschelmarmor		Purbeck-Limestone (Sndow.)	Sussex. Purbeck.

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
4. Pelag. epiolitische.....			Oolithe supér. Upper oolitic system. (Conyb.)	
1. Portlandkalkstein.....			Portland-stone.....	Portland. Grisnez in Boulonois. Hennequeville. Mümpelgard (Doubs).
	Karpathensandstein? (Boué).....		Flisch (Stud.)	Flühberg. Apenninnen. Ligurien (mit Farrenkräutern). Bidache (westl. Pyren.). Mümpelgard. Besançon.
	Hornstein.			
	Baryt.			
2. Thoniger Mergel von Havre.			Kimmeridge clay	Cap de la Hève bei Havre. Honfleur. Belesme.
	Braunkohle.			
	Schwefelkies.			
	Gyps.			
	Muschelmarmor mit *Gryphæa virgula*		.....	Havre. Hecourt. Doudeauville. Beuvreuil bei Beauvais. Le Rocher bei La Rochelle. Seveux (Ober-Saone).
3. Korallenkalkstein			Middle oolitic system. (Conyb.) Coral-rag.....	Oxford. Boulonois. Mortagne. Nattheim (Würtemb.) Rupt (Ober-Saone).
	Ockriger Sand.....		Calcareous grit	Zwischen Mamers und Belesme.
	Kieselige Konkretionen.....		Chailles.....	Rupt. Frebigney (Ober-Saone).
4. Oxford-Mergel			Oxford clay	Mergel von Dives und Mamers. Marquise in Boulonois. Oxford. Oiselay (Ober-Saone).
	Kalkmergel		Kelloway-Rock. Blue clay, oder mit *Gryphæa dilatata.*	
	Schwefelkies.			
	Gyps		.....	Oxford.
	Gelber eisenschüssiger Oolit.....		.....	Chamsol (Doubs). Percey-le-grand (Ober-Saone).
4. Pelag. Jura-Formationen			Lower oolitic system. (Conyb.)	
A. Obere Jura-Formationen.				
1. Schiefriger Kalkstein.....			Schieferkalk. Cornbrash.	
	Farrenkraut führender Oolith.....		.....	Mamers. (Siehe Taf. 11.)
Lithographischer Stein.....			Forest marble .....«.....	Solenhofen im Eichstädtischen. Stonesfield.
	Flußspath		.....	Villedour bei La Rochelle. Der Saleve.
2. Zoophytenkalkstein			Polypenkalkstein	Amberg. Ligny (Maas). Caen. Argentan.
	Tartufit.			
Thoniger Jura-Mergel.....			Bradfort clay.	

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
B. Mittlere Jura-Format.				
	3. Dichter gemeiner Kalkstein ..		calcaire de Caen.....	Caen.
		Hirseartiger Oolith	Oolithe miliaire. Great oolite.	
		Dichter oolithischer Brauneisenstein.	Dichter Jurakalk mit Bohnerz.	Bath. Argentan. Boulon. Caen. Buchsweiler.
		Jura-Kalkmergel.....	.....	Porte-en-Bessin.
		Mergelartige Walkererde.....	.....	Nutfield.
	4. Jura-Dolomit.....		dichter Jurakalk mit Dolomit. (von Buch).....	Antibes. Enego. Pegnitz.
C. Untere Jura-Formation.				
	5. Thon und Mergel.....		Fullers-earth	Orfordshire. Jenivaux bei Metz. Novenne (Ober-Saone).
	6. Dichter Kalkstein.....		.....	Franken. Gegend von Eichstädt.
		Stipit	houille des cycadées	Whitby. Brora. Larzac, Gegend von Milhau (Dufresnoy).
		Graulicher oder gelblicher Oolit.....	Inferior oolite.....	Calmoutier (Ober-Saone-Dep.)
		Eisenschüssiger Oolith	oder mit *Gryphæa cymbium*..	Bayeux. Alençon. Würtemberger Alb. Calmoutier.
		Brauneisenstein.		
		Baryt.		
		Bleiglanz.....	.....	Larzac.
3. Ozem. abyssische Formationen.				
	1. Abyss. Lias-Formation..		formation liassique (d'Omalius). Calc. à *Gryphæa arcuata*. Mergelkalk (Boué)...	Boll. Aalen (Würtemberg).
	1. Oberer Lias-Sandstein.....		Grès-lias (Voltz). Marly sandstone (Conyb.).....	Gundershoffen (Nieder-Rhein). Boll. Aalen.
	2. Oberer Lias-Mergel		*Idem*	Mende (Lozere-D.). Boll. Aalen. Gundershoffen. Nanzig.
		Anthrazit	.....	Alpen des col de Balme bei Briançon (Élie de Beaumont).
		Oolitischer Brauneisenstein	.....	Aalen (Würtemberg), im oberen Lias-Sandstein.
		Dichter Brauneisenstein.....	.....	La Voulte.
		Wavellit	.....	Pfalz (Boué).
		Arragonit.		
	3. Mergelkalk mit Gryphiten ..		*Gryphæa arcuata*	Salins. Alais. Avallon. Asnel. Mirecourt. Metz. Würtemberger Alb.
		Braunkohle,		

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
		Schwefelkies.		
		Blende.		
		Grün Bleierz		Vilseck. Pressat.
		Bleiglanz		Avallon.
		Dolomitspath.		
		Hornstein		Amberg.
		Gyps		Anduze.
		Zölestin		Vigy bei Metz.
		Baryt		Whitby.
		Quarziger Phosphorit		Amberg.
	Alaunschiefer		Alaunhaltiger Mergelschiefer	Whitby.
	Fester Macigno?		Sandiger Mergelkalk.	
	4. Unterer Lias-Sandstein		Quadersandstein (Humb.) Grès du lias (Élie de Beaumont)	Mezieres. Vic (Meurthe). Kedange (Mosel). Valmainfroi (Ober-Saone). Plochingen. Degerloch (Würtemberg).
2. Abyss. Keuper-Formationen.			marnes irisées	Dürrheim. Vigy.
	Oberer Keuper-Sandstein		Macigno à gros grains	Dürrheim (Baden). Stuttgart.
	Unterer Sandstein mit Eindrück.		grès impressionné	Bidache? Stuttgart. Moyenvic (Meurthe). Corcelles (Ober-Saone).
	Keuper-Mergel.			
		Stipit	Lettenkohle (Voigt). Keuperkohle. Houille du lias; houille des cycadées et du *Muschelkalk*.	
	Töpferthon		argile figuline.	Vic. Basel. Gemonval (Doubs). Corcelle (Ober-Saone). Noroy (Vogesen). Gaildorf (Würt.)
	Nagelkalk			Kochendorf (Würtemberg).
	Gestreifter Gyps		Upper red marl and gypsum.	Dürrheim. Ausmündung des Leesflusses. Vic.
	Steinsalz			Vic. Dieuze.
		Anhydrit	Karstenit	Vic. Weinsberg (Würtemberg).
		Glauberit	Polyhalit	Vic.
3. Abyss. Muschel-Formationen.				
	Muschelkalk		Rauchgrauer Kalkstein (Merian). Calc. conchylien (Brong.).	Meurthe. Toulon. Göttingen.
	1. Mergeliger Kalkstein.			
		Gemeiner Quarz		Pyrmont (Boué).
		Bleiglanz		Pyrmont. Oberschlesien. S. Chrichona. Sulz am Neckar.
	Gyps.			

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
		2. Steinsalz		Dürrheim, Schwenningen, ꝛc., in Würtemberg (Alberti).
		Stinkkalk		Osterrode am Harz.
		Enkrinitenkalkstein		Heinberg. Göttingen.
		Dolitischer Dolomit	Rauchwacke.	
		Zölestin		Pyrmont.
		Hornstein.		
		3. Galmei, Bleiglanz, Breccien-Eisenstein		Oberschlesien.
		4. Abyss. pöcilische Formationen	terrains du grès bigarré. Bunter Sandstein. Gypsous red sandstone. Red marl und New red sandstone.	
		1. Bunter Psammit	Grès bigarré supérieur, ou proprement dit (Voltz).	mit Pflanzen und Conchylien: Sulzbad. Waßlenheim (Nieder-Rhein). Domptail, zwischen Bain und Fontenois (Wasgau-Dep.).
		Bunter Sandstein		
		Vogesen-Sandstein	Grès vosgien (Voltz). Grès bigarré inférieur	ohne Pflanzen und Conchylien: Wasgau und Hardt. Schwarzwald.
		Braunkohle.		
		Dolithischer Maciguo	Rogenstein	Harz. Ilsenburg. Wernigerode.
		Dichter Brauneisenstein.		
		Walkererde		Yorkshire.
		Dolomit in Nieren		Forbach. St. Dié (Wasgau).
		2. Bunter Mergel		Salzsee. Nottinghamshire.
		Gestreifter Gyps		Roqueraine und Decise.
		Schwefel		Galizien.
		Brauneisenstein.		
		3. Steinsalz.		
		Puddingstein		Wasgau. Schwarzwald. Im Vogesensandstein. Valorsine?
		5. Abyss. peneische Formationen	Zechstein. Magnesian - Limestone.	
		1. Gestreifter Gyps		Mannsfeld. Nottinghamshire.
		2. Stinkstein	Stinkkalk	

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
3. Peneischer Dolomit			Bitterkalk. Magnesian-limestone	
	—	dichter	.....	Mansfeld. Figeac. Kahl im Spessart. Yorkshire.
	—	kugelförmiger	.....	
	—	zelliger	Zelliger Kalk	
		Arragonit	.....	Whitehaven.
		Zelliger Kalk	Höhlenkalk. Rauhkalk. Rauchwacke. Rauhstein	Thüringen.
		Aschenförmiger Mergel	Asche. Earty-dolomite	Thüringen. Durham.
4. Peneischer Kalkstein			.....	Hessen.
		Feinkörniger dichter Kalkstein	Zechstein. Compact limestone.	Durham.
		Braunsteinhaltiger Braueisenstein.	Fer hydroxidé et manganèse	Schmalkalden.
		Bleiglanz.		
		Gallmei	.....	Moresnet.
		Baryt.		
5. Bituminöser Schiefer			Marlslate	Mansfeld. Durham. Bannisklrk. Connecticut.
		Bituminöses Kupfer	.....	Hessen.
		Bituminöses Quecksilber	.....	Ydria?
		Alaunschiefer.		
6. Abyss. rudimentäre (trümmergesteinartige) Formationen.				
1. Mühlstein-Arkose			Millstone grit	Hoer.
		Sandstein.		
		Hirseartiger Arkose	Weißliegendes	Kahl im Spessart.
2. Röthlicher Psephit			rothes Todtliegendes	Hessen. Toulon. Coutances.
			Lower red sandstone	Halle. Felsberg.
3. Granitartiger Arkose			Millestone grit	Aubenas. Waldshut.
		Kalkspath	.....	Waldshut.
		Flußspath	.....	
		Baryt	.....	Romanesche. Remilly.
		Chromocker	.....	Les Écouchets.
		Mangan	.....	Romanesche.
		Eisenglanz	.....	Waldshut.
		Bleiglanz	.....	Remilly.

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
		Blende.		
		Zinnober		Rheinpfalz.
		Malachit		Chessy.
		Gallmei.		
7. Abyss. entritische Format.			Feldsteinporphyr (zum Theil).	
	1. Mimophyr			Autun.
	2. Hornblendehaltiger Eurit			Col du Chardonnet (Beaumont).
	3. Porphyr			Felsberg. Halle.
		Spilit		Harz.
		Argilophyr		Flohe in Sachsen.
	4. Melaphyr		roche noire	Litry.
	5. Trappit		dyke de Whinstone	Schottland.
8. Abyss. Steinkohlen-Formationen.				
	1. Hirseartiger Arkose		Millestone grit	S. Etienne (Loire). Oberschlesien.
	2. Weißer Sandstein			S. George-Chatelaison (Maine und Loire).
	3. Gemeiner Psammit		Kohlensandstein	Hardingen.
	4. Psammitischer Puddingstein.			Clifton.
	5. Gefleckter schwärzlicher Thonschiefer		Shale.	
	Röthlicher desgleichen.			
	6. Schieferthon		argile schisteuse.	
		Dichter Spatheisenstein		England. Schlesien. S. Etienne.
		Bitumen		Shropshire.
	7. Steinkohle mit Farrenkraut		Houille filicifère. Coal measures.	
		Schwefelkies.		
		Bleiglanz		Decise. Durham.
		Blende		Dudley.
		Quarz.		
		Kalkspath.		
	8. Anthrazit			Fresne (Nord-Departem.). Glamorgan. Pensylvanien.

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
9. Abyss. kohlenhaltige Form.			anthracifères (d'Omalius). Obere Uebergangsformation der engl. Geologen. Grès rouge ancien.	
	1. Thonschiefer.			
		Alaunschiefer	ampélite alumineux. Schiste alumineux	Lüttich.
	2. Kohlenhaltiger Kalkstein....		Mountain limestone.	Bristol. Northumberland. Glasgow. Lüttich.
		Brauneisenstein	.....	Provinz Namur.
		Anthrazit	.....	Schönebeck.
	3. Röthlicher Psammit.....		Old red sandstone	Mendip, Herefordshire.
VI. Hemilysische Formationen...			terrain de transition semi-compacte.	
	1. Hemilys. Kalkstein-Format.		mittlerer Uebergangskalkstein der engl. Geologen.	
		1. Dichter metallführender Kalkstein	Mountain limestone	Dudley. Christiania. Ecaussines. Angers. Coutances.
		Versteckblättriger.....	Enkrinitenkalkstein.....	
		Schwarzer bituminöser Marmor	.....	Castleton.
		Schwarzer Stinkkalk.		
		2. Stinkdolomit?	.....	Matlock (Boué).
		Bleiglanz.....	.....	Derbyshire.
		Blende.....	.....	
		Zinnober?		
		Spateisenstein	.....	Angers, Namur.
		Flußspat.....	.....	
		3. Zootischer Spilit und Porphyr (als Bedeckung)	.....	Harz.
		Eisenglanz (in stehenden Stöcken oder Gängen).		
		Jaspis und Kieselschiefer	.....	Harz.
		4. Fester und dichter Macigno?	.....	Appenninnen.
	2. Hemilys. fragmentarische Formationen		grobkörnige Grauwacke.....	Haie longue. Angers. Cassel. Klausthal.
		1. Verschiedenartiges Urfelsconglomerat.....	anagénite variée.	
		2. Röthlicher Psammit.....	.....	Sundewoldt in Norwegen.
		Thonigeisenschüssiger Schiefer.		
		(Porphyr.)		

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
3. Hemilys. quarzige Format..			jüngere Grauwacke	Sundewoldt.
	1. Purpurfärbiger Sandstein.			
	2. Röthliches Quarzgestein		.....	May. Givet.
	Weißliches —		.....	Cherbourg. Cayuga.
4. Hemilys. schiefrige Format.			alte Uebergangs: Formation der engl. Geologen.	
	1. Schiefriger Psammit.....		.....	Nivelle.
	2. Gefleckter Thonschiefer		.....	Bain. Gavarnie. Dillenburg.
	Quarziger —		.....	Beaucouze.
	3. Dachschiefer.....		.....	Angers. Maas. Goslar.
	Wetzschiefer		.....	Oufalise.
	Kohlenhaltiger Schiefer.....		.....	Thal von Louron.
	Kieselschiefer		.....	Klausthal. Thal von Arboust.
	Jaspis		.....	Appenninnen. Klausthal.
	4. Alaunschiefer.....		.....	Andrarum. Eckeberg. Huy.
	Zeichenschiefer		ampélite graphique.....	Vatteville.
		Anthrazit.		
		Versteckblättriger Kalkstein.....	.....	Tourmalet.
		Dichter Dolomit	.....	Ratingen.
		Silberhaltiger Bleiglanz.....	.....	Harz.
		Blende.		
		Schwefelkies.		
5. Hemilys. talkige Format....			alte Uebergangsformationen der engl. Geologen. Talkige Formation (Keferstein).	
	1. Geaderter thonigkalk. Schiefer		calschiste veiné.....	Thal von Louron.
	Mandelsteinartiger —		calschiste amygdalin	Festenburg (Harz). Wildenfels.
		Anthrazit.		
	2. Porphyrartiger Talkschiefer..		.....	Tarentaise?
	Talkschiefer mit Quarzkörnern		stéaschiste noduleux	Cherbourg.
		Quarzgestein.....	.....	Cherbourg.
		Chloritschiefer.		

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
	3. Glänzender Schiefer	.....		Cherbourg. Albenga.
	Kalkſpath.			
	4. Atlasglänzender Thonſchiefer.			
	Thonſchiefer mit Chiaſtolith..	.....		Tourmalet. Gripp. Schneeberg.
	Graphit	.....		Cumberland.
	Magneteiſenſtein.			
	Eiſenglanz.			
	Silberhaltiger Bleiglanz.			
	Blende.			
	Kupferkies	.....		S. Bel.
VII. Agalyſiſche Formationen ...		terrains primordiaux. Kryſtalliſche Gebilde (Boué). Ganggebirge.		
1. Agalyſ. epizoiſche Format.				
1. Agalyſ. kalkſteinartige.				
	1. Körnigblättriger Kalkſtein...	... .		Cambo. Carrara.
	Cipolin.			
	2. Körniger Ophicalzit	.....		Newbury (Vereinigte Staaten).
	3. Feldſpathhaltiger Calciphyr .	.....		Col du Bonhomme. Gebrulaz bei Moutiers, in Savoyen.
	Körnigblättriger Gyps	.....		Thal Canaria.
	4. Thonigkalkiger granitartiger Schiefer	calschiste granitellin.....		Harz.

Mineralien, welche in dieſer Gruppe eingeſprengt vorkommen.

Gemeiner Quarz. (Carrara.)
Spinell. (Acker. Zeylan.)
Rother Granat. (Pyrop.)
Großular.
Salit. (Maljöe. Neu-York.)
Piſtazit?
Glimmer.
Phosphorit.
Vesuvian. (Lobo.)
Chondrodit. (Acker. Penſylvanien.)
Grammatit.
Feldſpath.
Magneteiſenſtein.
Schwefelkies.
Graphit. (Carrara. Cambo.)
Glanzkobalt. (Tunaberg.)

2. Agalyſ. bittererdhaltige.	Talkſchiefer.		
1. Talkſchiefer	stéachiste rude.....		Peſey.
	stéaschiste stéatiteux.....		S. Bel.

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
		2. Chloritischer Talk	.....	Corsica.
		Cipolin	.....	Pyrenäen. Simplon.
		Körniger Ophicalzit	.....	Newhaven.

Mineralien, welche in dieser Gruppe eingesprengt vorkommen.

Bleiglanz. (Pesey.)
Gediegen Gold.
Gediegen Kupfer.
Kupferkies.
Arsenikkies.
Schwefelkies.
Magneteisenstein.
Chromeisenstein.
Gemeiner Quarz.
Brucit.
Phosphorit.
Dolomitspath.
Turmalin.
Cyanit.
Strahlstein.
Almandin. (Gondo.)
Feldspath.
Fahlunit.
Diallage.

3. Agalyf. hornblendehaltige		Uebergangsgränstein.	
	1. Hornblendegestein	.....	Allemont (Isere-Departement.)
	2. Schiefriger Diorit.		
	Porphyrähnlicher Diorit	diorite sélagite.	

Mineralien, welche in dieser Gruppe eingesprengt vorkommen.

Granaten.
Pistazit.
Schwefelkies.
Titaneisen.
Sphen.
Hypersthen.

4. Agalyf. Thonschiefer-Form.		Urthonschiefer.	
	Atlasglänzender Thonschiefer .	Killas	Marejol.
	Feldsteinartiger —		
	Chiastolithführender — ..	.....	Baireuth. Nantes.
	Staurolithführender — ..	.....	Coray. Pensylvanien.

Mineralien, welche in dieser Gruppe eingesprengt vorkommen.

Chiastolith.
Staurolith.
Dipyr.
Schwefelkies.
Anthrazit.

2. Agalyf. hypozoische Format.	terrains primitifs. Urgebirge.	
5. Agalyf. glimmrige	Glimmerschiefer.	
1. Glimmerschiefer.		

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
		Glänzender Schiefer.		
		Gemeiner Quarz.		
		Eisenglanz.		
		Dichter Brauneisenstein.....	.....	Bourbon-Vendee.
		Schwefelkies.		
	2. Granitartiger Greisen.....	.....		Schlackenwald.
	Schiefriger —	.....		Florac.

Mineralien, welche in dieser Gruppe eingesprengt vorkommen.

Tantalit.
Wasserblei.
Rutil.
Zinnerz.
Wolfram.
Arsenikkies.
Schwefelkies. (S. Marcel.)
Magneteisenstein. (Piemont.)
Glanzkobalt. (Skutterud.)
Gediegen Gold. (Adelfors.)
Gemeiner Quarz.
Korund.
Turmalin. (Piriac.)
Cyanit. (Gotthardt.)
Granaten. (Fast allenthalben.)
Beryll.
Smaragd. (Salzburg. Cossair.)
Flußspath.
Phosphorit.
Feldspath. (Cevin.)
Pistazit.
Hornblende. (Oberwiesenthal.)

6. Agal. quarzige.			
1. Quarzfels		.....	Brasilien.
Amethistdrusen.....		.....	Brasilien.
Gelenkquarz.....		Itacolumite. Grès flexible ..	Brasilien, bei Villa-Rica.
Topasdrusen.			
2. Eisenglimmerschiefer		sidérocriste.....	Brasilien.
Gediegen Gold		.....	Brasilien. Cocaes.
Eisenglanz.....		.....	ebendas.
Schwefelkies.			
Diamant??			
Strahlstein.			
7. Agal. Gneis-Formationen.			
Gneis.			
Weißstein.....		eurite schistoïde.....	Freyberg.
Granit.			
Kaolin.....		.....	Passau. S. Vrieix.

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
		Hornblendeschiefer		Simplon.
		Körnigblättriger Kalkstein		Simplon. Malsjoe.
		Dichter Magneteisenstein		Taberg. Dannemora.
		Graphyt		Passau.

Mineralien, welche in dieser Gruppe eingesprengt vorkommen.

Molybdänglanz. (Columbo.)
Schwefelkies. (Erzgebirge.)
Magneteisenstein. (Coromandel.)
Zinnerz. (Marienberg.)
Rutil.
Glanzkobalt. (Tunaberg.)
Granaten.
Zirkon. (Pic d'Adam.)
Magnesit. (Taberg.)
Turmalin. (Zitterthal.)
Pistazit. (Mont-Blanc.)
Cyanit. (Fichtelgebirge.)
Cordierit. (Bodenmais.)
Beryll. (Maine, Nord-Amer.)
Flußspath.
Gadolinit. (Yttria.)

Typhonische Formationen.

VIII.	**Plutonische Formationen**	oder durch Ergießung entstandene. Massive oder plutonische Gebilde (Boué).	
	1. Plutonische granitartige.		
	1. Plutonischer Granit		Erzgebirge. Burgund. Schottland. Norwegen.
	Porphyrartiger —		Predazzo.
	Schriftgranit		Geyer.
	Kaolin		S. Yrieir. Cambo. Aue, bei Schneeberg.

Mineralien, welche eingesprengt oder in Drusen in dieser Gruppe vorkommen.

Topas.
Gemeiner Quarz.
Turmalin.
Chrysoberyll.
Zirkon.
Cordierit.
Pistazit.
Granaten.
Jamesonit.
Beryll.
Pinit.
Phosphorit.
Lepidolit.
Pedalit.
Triphon.
Molybdänglanz.
Wolfram.
Rutil.
Zinnerz.
Graphit.
Magneteisenstein.

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
	2. Protogyne			Pormenaz am Montblanc.

Mineralien, welche in dieser Gruppe eingesprengt vorkommen.

Sphen. Chlorit.
Talk. Pinit.

3. Granitartiger Syenit		Vogesen. Erzgebirge.
Zirkonsyenit		Norwegen.
Granitartiger Diorit		Coutances.
Kugeldiorit		Corsika.
Porphyrähnlicher Urtrapp	sélagite	Felsberg (Darmstadt).

Mineralien, welche in dieser Gruppe eingesprengt vorkommen.

Granat. Zirkon.
Pinit. Titanit.
Hypersthen. Molybdän.
Diallage.

2. Plutonische entritische		Skandinavien. Vogesen. Lestere
1. Porphyr		Donnersberg. Bärum.
Melaphyr	Trapp-Porphyr	Elfdalen. Giromagny.
Porphyrartiger Eurit		Saulieu.
Ophit.		
Variolit		Corsika.
2. Trappit		Tarare.

Mineralien, welche in dieser Gruppe eingesprengt vorkommen.

Granaten. Brauneisenstein.
Pistazit. Schwefelkies.
Braunstein.

3. Plutonische ophiolitische		die Appenninnen.
1. Ophiolit	Serpentin	Roche l'Abeille. Zöblitz.
2. Gabbro	euphotide	Corsika. Rochette. Prato.
3. Geaderter Ophicalcit		Genua. Lavazera.
Blättriger Kalkstein.		
Jaspis		Toskana. Cravignola.

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.

Mineralien, welche in dieser Gruppe eingesprengt vorkommen.

Vesuvian.
Feldspath.
Hornblende.
Asbest.
Salit.
Diallage.
Chrysopras.
Chromocker.
Braunstein.
Chromeisenstein.
Magneteisenstein.
Gediegen Kupfer.
Kupferkies. (Ramazzo-Gebirge.)
Arragonit.

4. Magnesit	.....	Baldisero. Vallegas.
Giobertit	kohlensaure Talkerde	
Kalzedon und Hornstein	.....	
Dichter Salit	.....	
5. Dolomit	.....	S. Gotthardt.
Turmalin.		
Realgar.		
Korund.		
4. Plutonische trachytische.		
1. Trachyt	.....	Cantal. Montdor. Drachenfels. Chimborazo.
Domit	.....	Puy-de-Dome.
2. Thonporphyr	argilophyre	Cantal.
Alaunstein	.....	Tolfa. Montdor. Ungarn.
3. Dichter Eurit	Klingstein	La Sanadoire. Högau (Siebengebirg.)
4. Perlsteinporphyr.		
Pechsteinporphyr	Stigmit	Cinepecuaro.
5. Trachytbreccie	Trachyt- und Bimsstein-Conglomerat.	
Bimsstein-Breccie	.....	Ungarn. Anden.

Mineralien, welche in einer oder der andern Gruppe eingesprengt vorkommen.

Glimmer. (Cantal. Cotopaxi.)
Hornblende. (Montdor. Pichinca.)
Augit? (Chimborazo.)
Glasiger Feldspath.
Natrolit.
Zirkon.

Klaſſen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beiſpiele und Beobachtungen.
		Hyalit.	Gemeiner Quarz.	(Lira. Mexiko. Chimborazo.)
		Hauyn.		(Siebengebirge.)
		Korund.		(Drachenfels.)
		Schwefel.		(Montdor. Antiſana.)
		Granaten.		(Ungarn. Yanaurcu. Anden.)
		Menilit.		(Ungarn.)
		Opal.		(Ungarn. Zimapan.)
		Spinell?		
		Meſotyp.		
		Tellur.		(Siebenbürgen.)
		Eiſenglanz.		(Puy-de-Dome.)
		Titanit.		(Drachenfels.)
		Gold.		(Ungarn.)
		Schwefelkies.		(Solfataren von Puzzole. Chimborazo.)
IX. Vulkaniſche Formationen ...		oder durch Schmelzung entſtandene. Alte Vulkane.		
1. Vulkan. Trapp-Formationen.				
1. Baſanit		.....		Auvergne. Schottland. Sachſen. Böhmen. Das Vizentiniſche.
Baſalt				
Melaphyr		.....		Tabago. Martinique.
Trachyt		.....		Plateau de l'Angle (Montdor)
Klingſtein		phonolite. Eurite sonore		Sanadoire (Auvergne). Mittelgebirge.
2. Mandelſtein		spilite. Toadstone		Canariſche Inſeln. Eigg.
3. Dolerit		Grünſtein. Duckſtein		Meißner (Heſſen). Salisbury Craig.
4. Vakit		.....		Auvergne. Scheibenberg (Sachſen).
5. Peperin		.....		Valnera im Vicentiniſchen. Viterbo.
6. Breccie				
7. Trapp-Mergel		.....		Mittelgebirge. Graciosa.

Eingeſprengte Mineralien.	Mineralien in Neſtern, Druſen, ꝛc.
Augit.	Meſotyp und alle Zeolitharten.
Olivin.	Prehnit.
Hornblende. (Montpellier.)	Chabaſie.
Feldſpath.	Amethiſt.

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
	Eingesprengte Mineralien.		Mineralien in Nestern, Drusen, &c.	
		Titaneisen.	Hyalit.	
		Leuzit.	Agat.	
		Titanit.	Jaspis.	
		Glimmer?	Menilit.	
			Kreuzstein.	
			Cölestin.	
			Baryt.	
			Arragonit.	
			Kalkspath.	
			Gediegen Kupfer.	
			Kupferpecherz? (cuivre résinite).	
			(Chlorite baldogée?)	
			Sphärosiderit.	
			Bitumen.	
2. Vulkan. Laven-Formationen.		.....		Auvergne. Andernach. Rheinufer. Böhmen.
	1. Leucostin	Feldsteinlava. Graustein		Sanadoire. Schloßberg.
	2. Tephrin	eigentlich sogenannte Lava. Greystone		Volvic (Auvergne). Andernach, Borghetto. Kassel.
	3. Vitrit	Stigmit		Mexiko. Guadeloupe.
	Obsidian	.....		
	4. Bimsstein	.....		Ponza Ins. Egroulets am Montdor.
	5. Peperino	.....		Albano. Montferrier. Houelmont.
	6. Vulkanische Breccie	Traß-Conglomerat.		
	Alaunstein-Breccie	.....		Alumiera. Montdor.
	7. Vulkanischer Tuff	Tufa. Tufaïte.		
	8. Pouzzolane	Rapilli. Asche.		
	9. Moya (1)	.....		Carquarraro in Peru.

(1) Die meisten Felsarten der Lava-Gruppe sind den alten und modernen vulkanischen Formationen gemeinschaftlich; Discussionen über ihre geognostische Epoche gehören jedoch nicht hierher. Die Moya scheint indeß mehr den Erzeugnissen der modernen Vulkane anzugehören.

Klassen und Formationen.	Gruppen.	Felsarten und Mineralien.	Synonymen.	Beispiele und Beobachtungen.
Eingesprengte oder eingewachsene Mineralien.		Eingebackene Mineralien.		
		Glasiger Feldspath.		Zirkon.
		Hornblende.		Korund.
		Augit.		Cordierit.
		Olivin.		Quarz.
		Leuzit.		Pleonast (Zeylanit).
		Hauyn.		Vesuvian.
		Eisenglanz.		Hornblende.
		Titaneisen.		Granaten.
		Titanit.		Grünlichgefärbter Glimmer.
		Glimmer.		Nephelin.
		Breißlakit.		Sodalit.
		Hyalit.		Mellilit.
		Kochsalz.		Wollastonit.
		Arragonit.		Gismondin (Zeagonit).
		Schwefel.		Dolomit.
		Selen.		Granit.
		Auripigment.		

Erster Artikel.

Gegenwärtige oder Jupiters=Periode. [1]

Wir haben so eben gesehen, daß sämmtliche Formationen, Felsarten und geognostische Erscheinungen, welche die Naturgeschichte unsers Erdkörpers ausmachen, sich in zwei große Perioden trennen lassen, deren Gränzen zwar allerdings auf vielen Punkten und unter allen Umständen nicht scharf bestimmbar sind, deren Eintheilung indeß immerhin auf weit naturgemäßeren und folglich weit solideren Grundlagen beruht, als wenn dieselbe nach bloßer Willkühr gewählt würde.

Wir haben diese beiden großen Perioden mit den Namen ante= und postdiluvianische oder Jupiter = und Saturnus = Periode bezeichnet. [2]

Zu der Jupiters=Periode rechnen wir alle Formationen, Fels=

---

[1] Nach der Sündfluth gebildete oder postdiluvianische Formationen, Erscheinungen der heutigen geschichtlichen Zeit, u. s. w.

[2] Diese mythologischen Benennungen, übereinstimmend mit den Ausdrücken vulkanisch, plutonisch, neptunisch, welche bereits in der Geologie adoptirt sind, sollen durch unbestimmte und beinahe bedeutungslose, von jeder Hypothese oder Theorie unabhängige Ausdrücke zur Bezeichnung von Umständen, Charakteren und Definitionen gebraucht werden, welche außerdem langer Umschreibungen bedürften, und welche sich bei eintretender Nothwendigkeit leicht umbilden lassen. Wir gelangen hier zur Anwendung unsers, bei mehreren Gelegenheiten schon entwickelten, Systemes der Nomenklatur. Man sieht z. B. daß die Ausdrücke ante= und postdiluvianisch schon viel zu systematisch erscheinen, um zur Bezeichnung von Unterschieden und Charakteren gebraucht zu werden, welche bei ihrer Darstellung noch vielen Einwürfen und folglich Diskussionen bloßgestellt sind, sobald man diese Ausdrücke wörtlich nimmt; indeß haben wir doch nicht gewagt, die von uns vorgeschlagenen neuen Namen ohne Beifügung dieser Synonymen zu gebrauchen.

arten und geognostischen Phänomene, welche der physikalischen Erdbeschreibung angehören und spätern Ursprungs sind, als die letzten großen Revolutionen der Erdrinde, wodurch Meere und Kontinente zu ihrem heutigen Zustande gelangten und die geschichtliche Zeit ihren Anfang nahm.

Die Saturnus-Periode endete daher, als die Kontinente ihre innere Struktur, ihre Gestalt und ihr heutiges Niveau erlangt hatten, und von dieser Epoche an begann die Jupiters-Periode.

Letztere bestimmt sich durch die Kenntnisse, welche uns Tradition, Monumente und Geschichte über den Zustand der Erde seit Erschaffung des menschlichen Geschlechts an die Hand geben. — Alle Formationen, welche Spuren des Menschengeschlechtes enthalten, seyen es nun Ueberreste menschlicher Körper oder Produkte menschlicher Industrie und Künste, gehören dieser Periode an und sind für dieselbe absolut charakteristisch.

Nicht minder gehören dahin alle chemischen und mineralogischen Erscheinungen die seit der Schöpfung des Menschengeschlechtes auf der Erdoberfläche Statt fanden. Man hat zu ihrer Einreihung in diese Periode zwei Hülfsmittel: erstens historische Zeugnisse, wo sie in Anspruch genommen werden können; zweitens sichtliche Verbindungen dieser Erscheinungen mit den Ueberbleibseln menschlicher Körper oder Industriegegenstände. Die Jupiters-Periode bestimmt sich also durch zwei Charaktere:

1. Es gehört dahin alles, was offenbar spätern Ursprunges ist, als die Struktur und die heutige Form der Kontinente; d. h. was auf der Erdoberfläche entstehen konnte, ohne daß man genöthigt wäre zu Erklärung dieser Entstehung jene mächtigen Wirkungen zu Hülfe zu rufen, welche seit unserer geschichtlichen Zeit nicht mehr vorhanden sind; oder dessen Entstehung auf einem Punkte nothwendig gewisse allgemeine und große Einflüsse auf den übrigen Erdkörper gehabt, und entschiedene Spuren in der Geschichte und den Denkmälern der Menschheit zurückgelassen haben würde.

2. Alles mit dem Menschengeschlecht gleichzeitige und dessen Gleichzeitigkeit auf irgend eine Art, sey es nun durch geschichtliche

Urkunden, sey es durch innige Verbindung der fraglichen Erscheinungen mit sicheren Zeichen menschlichen Daseyns oder Wirkens glaubwürdig nachgewiesen ist.

Umgekehrt aber müssen wir nach richtigen Grundsätzen auch alle geologischen Erscheinungen, welche nicht ohne solche, der heutigen Natur fremde Kräfte, oder solche allgemein eingreifende Veränderungen erklärt werden können, so lange wenigstens der antediluvianischen oder Saturnus-Periode zuzählen, bis neue geschichtliche oder Naturkenntniße uns vom Gegentheile überzeugen. Jedes andere Verfahren hieße bloßen Hypothesen den Vorzug vor der Theorie einräumen.

Wir gelangen hier zur Anwendung desjenigen, was wir oben über das Zusammentreffen der geognostischen und Zeitepochen gesagt haben. Wiewohl es ziemlich wahrscheinlich ist, daß die Jupiters-Periode ohngefähr in einem und demselben Momente[1] auf der ganzen Erdoberfläche eingetreten ist, so können doch auf verschiedenen Punkten derselben große Verschiedenheiten Statt gefunden haben; es kann z. B. Asien früher eine geognostische Beständigkeit und Ruhe erlangt haben als Amerika, daher schon bebaut und bewohnt worden seyn, während noch lange, vielleicht mehrere Jahrhunderte hindurch, in dem letztern Welttheile geologische Störungen, als Bildung von Gebirgen, Gängen, u. s. w., Hebung ungeheurer Landstrecken aus dem Meeresgrunde, Statt fanden; denn das Niveau des Ozeans ausgenommen, welches nicht auf einem Punkte verändert werden konnte, ohne sich allenthalben zu verändern, sind wir nicht zu der Annahme genöthigt, daß alle geologischen Phänomene,

---

[1] Das Wort Moment ist hier nicht in dem gewöhnlichen engen Sinne zu verstehen, sondern in jener Ausdehnung, welche alle große Naturphänomene erheischen; so z. B. wenn ein Sturm, ein Ungewitter, ein vulkanischer Ausbruch endet, so weiß man, ungeachtet man sagt, das Phänomen hat in der oder jener Tageszeit, in der Abtheilung des Monats, u. s. w., aufgehört, doch recht gut, daß die partiellen Erscheinungen nicht im nämlichen Augenblicke zugleich verschwanden.

als die Bildung der untermeerigen Formationen, die Hebung eines Kontinents, Sublimationen, Entstehung der Metallgänge, u. s. w., mit einem Male auf der ganzen Erdoberfläche aufgehört haben. Der heutige Stand unserer Kenntnisse läßt uns diese Gleichzeitigkeit der Phänomene weder mit Sicherheit annehmen noch verwerfen.

Allein diese Ungewißheit in Ansehung der Zeitepochen hat keinen Einfluß auf die Erkennung der geognostischen, weder in der Saturnus- noch Jupiters-Periode; sie behalten ihre Unterscheidungsmerkmale sowohl in Amerika als in Asien bei, wenn gleich bewiesen werden könnte, daß die Zeitepoche ihrer Entstehung in beiden Welttheilen um mehrere Jahrhunderte von einander verschieden wäre.

Sicher und erwiesen ist es, so weit eine Wahrheit dieser Art es seyn kann, daß seit der fernsten geschichtlichen Zeit kein authentisches Beispiel großer geologischer Phänomene sich mehr ereignet hat, wie z. B. Abnahme der Meereshöhe, die Bildung mächtiger und ausgedehnter Gebirgsschichten unter dem Meere; daß keine, auch nicht die kleinste Granitbildung, keine Entstehung von körnigblättrigem Kalk, Porphyr, Gyps, von dichtem Kalkstein, weder unter dem Meere noch in süßem Wasser, mit wirklichen Versteinerungen organischer Ueberreste (d. i. mit Veränderung der chemischen Beschaffenheit und Struktur), keine metallführende Gangbildung, ꝛc., mehr nachgewiesen werden kann.

Keine solche Schöpfung von irgend einer, mit der ganzen Erdrinde oder selbst mit den kleinsten Erscheinungen dieser Art aus der Saturnus-Periode vergleichbaren Ausdehnung ist bekannt. Alles was man diesfalls bisher angeführt hat, zeigt sich in einem so kleinen Maßstabe, daß derselbe auf keine Weise mit den Erscheinungen dieser Periode im Großen in Vergleich zu bringen ist. Mehrere Anführungen dieser Art sind völlig dunkel; andere, die auf wirklichen Thatsachen beruhen, enthalten widersprechende Angaben über die nähern Umstände oder ihren Ursprung, oder sie erscheinen hinsichtlich der Ausdehnung höchst unbedeutend, und mit den Schöpfungen der alten Welt völlig unvergleichbar.

Aus allen diesen Betrachtungen folgern wir, daß unsere Erdrinde in ihrem ganzen Umfange, so weit Beobachtungen reichen, sich seit den frühesten Momenten der geschichtlichen Zeit, ohngeachtet der Vulkane, der Inkrustationen der Mineralwasser, einiger sandiger oder kalkiger Absonderungen, u. s. w., in einem völligen Zustande der Ruhe befinde; höchst verschieden von jenem Zustande der Gährung[1], welche in der Saturnus-Periode die Kalk-, Schiefer-, Gneiß-, Steinkohlenlager, die von Kieselerde oder Schwefelkies durchdrungenen Versteinerungen erzeugte; welche die Alpen und Pyrenäen emporhob, die Gänge bildete und mit manchfachen erdigen und metallischen Stoffen erfüllte, u. s. w.

Es ist also der andauernde Zustand der Ruhe, welcher die Jupiters-Periode charakterisirt. Diese Ruhe ist zwar keine absolute, allein die noch hie und da vorkommenden geologischen Phänomene sind im Vergleiche mit den eben bemerkten höchst unbedeutend und jederzeit nur auf sehr eng zugemessene lokale Wirkungen beschränkt. Demohngeachtet sind einige dieser Phänomene geeignet, uns an die großen Erscheinungen der vorhergehenden Periode zu erinnern, und selbst Muthmaßungen über ihre Entstehungsweise zu begründen. Gerade diese Erscheinungen sind es, so wie die daraus hervorgegangenen Felsarten und Formationen, welche wir bei Betrachtung dieser Periode zu beschreiben haben, und welche eigentlich ihre Geschichte ausmachen.

Die Jupiters-Periode begreift, gleichwie jene des Saturnus, zweierlei sehr von einander verschiedene Arten geologischer Phenomene, deren Wichtigkeit jedoch in beiden Perioden in umgekehrtem Verhältnisse steht.

Die einen umfassen die auf mechanischem Wege und besonders durch die Wirkung der Gewässer entstandenen Formationen. Sie

---

[1] Wir verstehen unter diesem Ausdrucke den Zustand heftiger Bewegungen, in welchem die im Ueberflusse vorhanden gewesenen chemischen Elemente sich befanden, und den sie selbst den schon ausgebildeten und festgewordenen Theilen der Erdrinde mittheilen mußten.

machen so zu sagen die Fortsetzung im Kleinen, derjenigen Phänomene aus, welche während und gegen das Ende der Saturnus-Periode so mächtige Wirkungen hervorbrachten. Diese Art Thätigkeit schuf und schafft noch fortwährend jene Formationen, die man Alluvial- oder aufgeschwemmte Gebilde nennt, und wir wählen zu ihrer Bezeichnung den Namen der englischen Gelehrten[1], Alluvial-Formationen, der bereits allgemein angenommen ist.

Die andere Art geologischer Erscheinungen unsrer heutigen Periode, höchst beschränkt in ihrem Umfange gegen die vorhergehende, gehört in das Bereich der eigentlichen chemischen Aktion, welche auf der Erdoberfläche sowohl, als auch stellenweise im Innern der Erdrinde, verschiedene Körper hervorbrachte. Bei dem sehr beschränkten Vorkommen dieser Erscheinungen jedoch in der gegenwärtigen Periode, ist der Ursprung mehrerer Mineralsubstanzen, welche man dahin rechnet, noch sehr zweifelhaft.

Da sich aus der Betrachtung der Mineralien, Felsarten und Formationen der Jupiters-Periode häufig keine Zeitfolge nur mit einigem Grade von Wahrscheinlichkeit abnehmen läßt, was besonders bei der zweiten Formationsreihe dieser Körper der Fall ist, so können wir selbe auch nicht in chronologischer Ordnung darstellen, sondern verfolgen die Produkte derselben bloß nach mineralogischem Gesichtspunkte.

Eine vollkommene chemische Aktion setzt nothwendig eine Trennung der Molekule zu freier Bewegung voraus, oder mit andern Worten, eine vollkommene Auflösung. Diese Auflösung wird auf zweifachem Wege bewerkstelligt; einmal durch ein Liquidum oder auf nassem Wege (was man insbesondere Auflösung nennt), oder durch Hitze (Schmelzung oder Verdampfung). Die auf dem ersteren Wege der Auflösung gebildeten Felsarten und Mineralien nen-

---

[1] Man sehe die deutliche und auf den richtigsten Schlußfolgen beruhende Charakteristik, welche die HHrn. **Buckland**, **Philipps**, **Conybeare**, **Segdwich**, u. a., in Ansehung der Alluvial-Formationen im Gegenhalte der älteren entworfen haben.

nen wir lysische, jene durch Einwirkung des Feuers entstandenen oder verwandelten aber pyrogene Formationen. Da indeß die Aktion, welche die letzteren Gebilde während der historischen Zeit erschuf, die Fortsetzung der nämlichen Erscheinungen aus der Saturnus-Periode zu seyn scheint, so geben wir die Geschichte der alten Vulkane aus der Saturnus-Periode mit jener der modernen zusammen, und reihen beide gemeinschaftlich in die Betrachtung der Massengebirge.

Erste Klasse. Alluvial-Formationen.[1]

Sie liegen unter allen Formationen am meisten auf der Oberfläche; ihre Bestandtheile tragen gewöhnlich die sichtlichen Spuren des Absatzes aus dem Wasser, und zwar einer mehr ruhigen als mit heftigen Bewegungen verbunden gewesenen Anschwemmung. Oft kommen sie in der nämlichen Stellung vor, wie gewisse ältere, der Saturnusperiode angehörige Ablagerungen gleichen Ursprunges, und es scheint dann sehr schwierig, die Gränzlinie zu bestimmen, welche einzig nur von ihrer Bildungsepoche abhängt. Indeß haben Beobachtungen dargethan, worüber insbesondere **Sedgwich** sehr gute Bestimmungen an die Hand gab, daß man in den meisten Fällen diese Ausscheidung mit ziemlicher Sicherheit vorzunehmen im Stande ist.

Die Alluvialgebilde setzen sich noch täglich ab. Die Ueberreste von Thieren, welche auf der zum Theile durch sie gebildeten Erdoberfläche lebten, werden stets noch von ihnen bedeckt, und hiebei auch bisweilen mit solchen Thierüberresten in Verbindung gebracht, welche zwar heutzutage nicht mehr in lebendem Zustande getroffen werden, welche jedoch seit der Entblößung der Kontinente gelebt haben und nur durch gewisse Thatsachen, die Civilisation oder andere Lokalumstände verdrängt wurden. Diese Thier- oder auch vegetabilischen Ueberreste sind kaum verändert, höchstens durch Lokalumstände geschwärzt oder kalzinirt. Die nämlichen Formationen enthalten Ueberreste menschlicher Körper und Spuren menschlichen Kunstfleißes. Man findet darin jene geschnittenen Jaspisse, Trapp-, Quarz- und andere Gesteine von verschiedenen Formen schneidender Werkzeuge oder Waffen, von den ersten Bewohnern der Länder herrührend. Diese Waffen und Instrumente gleichen jenen der wilden Völker Amerika's und der Inseln, wo Kultur und Industrie noch unentwickelt sind. Diesen in großer Menge und in ziemlich beträchtlichen

---

[1] Alluvium, **Buckland, Sedgwich.** Neuere Alluvial-Bildungen, **Boue.**

Tiefen vergrabenen Ueberbleibseln kann man ein sehr hohes Alter nicht absprechen, es sind die ersten Spuren menschlichen Daseyns auf der Erde. Allein alle Formationen, welche dergleichen beherbergen, bestehen nur aus aufgeschwemmten Massen; nirgends fand man sie noch mit festen Gebirgsschichten, selbst nicht mit Kalktuff in einiger Ausdehnung bedeckt, wiewohl das letztere an einigen Orten der Fall seyn könnte; indeß ist dieser Umstand so selten, daß wir außer Stande sind, ein Beispiel davon anzuführen.

Man kann in dieser Formation dreierlei Hauptgebilde oder Gruppen ausscheiden, die wir etwas näher zu beschreiben versuchen. Da keine derselben deutliche Kennzeichen höhern Alters vor der andern voraus zu haben scheint, so ist die Ordnung, in der wir sie betrachten, völlig willkürlich.

Erste Gruppe. Phytogene Alluvial=Formationen.

Sie bestehen aus einer Zusammenhäufung fester Massen, entstanden aus der Zerstörung von Vegetabilien, welche auf dem Boden von Seen oder in Thälern, auch an den Seiten und selbst ziemlich hoch gelegenen Abhängen der Gebirge sich abgesetzt haben und mehr oder weniger gut erhalten sind. Dahin gehören;

1. Die Damm= oder vegetabilische Erde, deren geringe Dicke auf der ganzen Erde, selbst da wo die Vegetation am mächtigsten ist, schon einen der triftigsten Beweise für das geringe Alter des heutigen Zustandes unsrer Erdoberfläche abgiebt.[1]

2. Die krautartigen Torflager, besonders aus krautartigen Vegetabilien bestehend, schließen bisweilen auch Bäume und andere holzartige Gewächse ein, und enthalten Spuren von menschlichem Kunstfleiße, Ueberreste von Sumpf= oder Waldthieren, und zwar nicht nur von noch an denselben Orten lebenden Arten, sondern auch von solchen, die zwar ebenfalls bekannt sind, aber jene Orte nicht

---

[1] G. de Luc, Lettres sur l'homme et les montagnes, tome II, lettre XXIX.

mehr bewohnen, oder auch völlig verschwunden zu seyn scheinen. — So fand man in den Torflagern der Somme die Ueberreste eines Biebers; in den irländischen, die Hörner eines gigantischen Hirsches, der nicht mehr in Europa bekannt ist.

Diese Torflager sind gewöhnlich von sandigen oder thonigen Lehmschichten begleitet und bisweilen zum Theile davon bedeckt. Sie finden sich bald in der Tiefe breiter und wenig geneigter Thäler, bald auch in engen und selbst steil ansteigenden kleinen Thalschluchten. Wesentliche Bedingung zur Torfbildung scheint zu seyn, daß der Boden undurchdringlich und das darüber stehende Wasser weder völlig stagnirend sey, noch zu schnell abfließe und sich erneuere, damit die Pflanzentheile darin nicht faulen, sondern auf eine eigenthümliche, der Zubereitung der Lohe ähnliche Art erhalten werden. Unter den sehr verschiedenen Vegetabilien, welche die Torfmoore bilden, bemerkt man als die gewöhnlichsten und häufigsten: Conferven, sphagnum palustre; Schachtelhalm, chara, eriophorum; mehrere carices, besonders carex cespitosa, schœnus nigricans; grasartige Pflanzen mit unter der Erde kriechenden Schäften, Blätter, und unter einigen besondern Umständen auch Seepflanzen.

3. Die holzartigen Torflager bestehen ganz oder größtentheils aus Stämmen, Baumzweigen, holzartigen Vegetabilien.

Diese holzartigen Torflager sind mehrmals an den Seeküsten gefunden worden, in Sand vergraben und in einem tiefern Niveau, als der niedrigste Stand der Ebbe. Aus diesem Umstande läßt sich jedoch keineswegs der Schluß ziehen, daß die Bildung dieser Art Torflager einer vorgeschichtlichen Zeit angehöre, in welcher das Meer seine heutige Ruhe noch nicht erlangt hat, noch weniger, daß dasselbe seit der Entstehung dieser Torflager ein höheres Niveau angenommen habe, sondern der bewegliche und schwammige Boden, der sie beherbergt, ist eingesunken, wie es bekanntlich diesen Bildungen eigen ist.

Zweite Gruppe. Lehmige Alluvial=Formationen.

Sie bestehen aus thonigen, mergligen oder sandigen Lehmschichten, bald zusammen, bald getrennt vorkommend. Erstere erscheinen häufig durch beigemengte, beinahe verkohlte und völlig zerstörte Pflanzenstoffe schwarz oder braun gefärbt. Dieser Umstand, der auch noch viele andere Folgerungen zuläßt, und die Stellung unterscheiden die lehmigen Alluvialgebilde wesentlich von den phytogenen torfartigen; sie befinden sich bisweilen in gleicher Lage, aber selten kommt der Pflanzenstoff in gleicher Menge darin vor; sondern die erdigen Theile überwiegen um vieles. Breite, von großen Flüssen durchströmte Thäler, Vereinigungspunkte zweier Flüsse, besonders aber die Ausmündungen der Flüsse ins Meer, sind diejenigen Stellen, wo die Lehmgebilde prädominirend und fast immer ohne krautartige Torflager hervortreten. Die Umstände, unter denen sie sich absetzen, wirken gerade entgegengesetzt auf die Bildung der Torflager, da die starken Strömungen der Gewässer dieser eigenthümlichen Zubereitung der Pflanzen ungünstig sind; daher auch die Torflager nur in wenig bewegten Gewässern entstehen, die keinen Lehm aufgelöst enthalten.

Die organischen Ueberreste der Alluvialgebilde, welche die Lehmlager enthalten, sind von gleicher Beschaffenheit und gleichem Ursprunge, wie jene der Torflager; sie sind jedoch in ersteren seltner und weniger gut erhalten. Man hat endlich in diesen Lehmlagern fast ganz erhaltene Fahrzeuge gefunden, welche ihrer Gestalt und Bauart nach völlig unkultivirte Völker andeuten, ohngefähr mit den wilden Völkerschaften der Südsee und der beiden Amerika's auf gleicher Stufe stehend.

Auch fand man darin Ueberreste von Bauten aus bekannten Epochen, welche wohl geeignet sind, ein beiläufiges Maß für die Bildungszeit einer bestimmten Dicke dieser Schichten an die Hand zu geben.

Die Lehmgebilde füllen die tiefsten Punkte der Thäler und ihre Erweiterungen aus, besonders am häufigsten finden sie sich an den

Stellen bauchiger Thalausschnitte und bei ihren Ausmündungen in große Ebenen oder in die See abgelagert; sie gleichen den Boden auf beträchtliche Erstreckungen zu vollkommnen Ebenen aus; sie bilden endlich bei den Ausmündungen des Nils, des Ganges, des Rheins, des Amazonen- und Ohiostromes und überhaupt aller großen Ströme der Erde jene weitausgedehnten Anschwemmungen, welche man, analog jener des Nils, überhaupt Delta's zu nennen pflegt, und welche sich bis in die See erstrecken, den Meeresgrund gegen die Küsten hin bedecken, und, sich bis über das Wasser erhebend, gleichsam eine Fortsetzung der niedrigen Küsten bilden, indem sie das Gewässer zurückzudrängen scheinen und Städte, welche ursprünglich dicht an den Küsten erbaut worden, durch ihre allmählig zunehmende Anschwemmung mitten in festes Land versetzen. Endlich hauchen die Lehmlager häufig, auch wenn gar keine Umgrabungen darin Statt finden, ungesunde und sogar pestilenzialische Dünste aus, was bei Torflagern niemals der Fall ist.

Die verschiedenen Ablagerungen dieses Gebildes können je nach dem Vorherrschen ein oder des andern Stoffes merglige, sandige, schlammige, schwarze Lehmlager genannt werden. Das einzige bisweilen in kleinen Massen inne liegende Erz ist magnetischer Eisensand.

Zu dieser Formationsklasse gehören auch die Dünen oder kleinen Sandberge, welche von den Winden an sandigen Küsten zusammengeführt werden und bisweilen stark landeinwärts vorrücken.

Dritte Gruppe. Rollstein-Alluvial-Formationen.

(TERR. ALLUV. CAILLOUTEUX.)

Diese Formation besteht, wenn sie der Jupiters-Periode angehört, aus Geschieben oder Rollsteinen von der Größe des Kieses bis zu der eines Eies, welche letztere genauer noch mit dem Namen Geschiebe (galets) bezeichnet werden. Indeß bezieht sich dieser Maßstab der Größe nur auf die Ablagerungen an Flüssen, jene an den Seeküsten kommen häufig in viel größeren Massen vor.

Das Alluvialgebilde, welches wir hier betrachten, findet seine

Stelle sowohl in engen Thälern, als in Flußbetten und an den Ufern der Flüsse, welche Ebenen und weite Thäler durchströmen. Man muß jedoch bei der Bestimmung dieser Ablagerungen den heutigen höchsten Wasserstand der Gewässer zur Richtschnur nehmen: wie man dieses Niveau überschreitet, stößt man sogleich auf Veränderungen in der Größe der Geschiebe, in den eingeschlossenen organischen Ueberresten, welche eine weit ältere Epoche, eine weit mächtigere Kraft der Strömungen, folglich eine weit größere Wassermasse andeuten, als mit dem heutigen Zustande des Bodens, der Kulturen und der ältesten Monumente vereinbar ist: oder mit andern Worten, Geschiebeablagerungen dieser Art, welche das höchste Niveau der heutigen Gewässer übersteigen, führen auf Erscheinungen, welche mit den letzten Revolutionen der Erde zusammenhängen.[1]

Die Bildungen der beiden Perioden, der Jupiter- und Saturnus-Periode, kommen hier in unmittelbare Berührung mit einander; allein ohngeachtet ihrer Verbindung auf einigen Punkten läßt sich noch eine Ausscheidung treffen; es genügt hiefür die einfache Folgerung aus dem, was man unmittelbar vor Augen hat. Man bemerkt z. B. an den Ufern eines ruhigen Flusses, wie etwa der Seine unterhalb Paris, eine aus Kies, kleineren Geschieben und großen Blöcken bestehende Ebene, wie man so leicht in der Ebene von Boulogne sehen kann; man nimmt daher mit allem Rechte an, daß dieser Kies und die eiformigen Geschiebe von den Hochwassern der Seine angeschwemmt worden seyen, da selbe dieses Niveau bisweilen erreichen. Wenn man jedoch mitten unter diesen Kieslagern und Geschieben große Blöcke von Sandstein, von Kiesel-, Kalk- und Puddingstein, ꝛc., wahrnimmt, so ist man nicht lange im Zweifel, daß dieser Fluß in seinem gegenwärtigen Zustande, auch bei dem höchsten Wasserstande, niemals diese Blöcke ihren

---

[1] Man sehe über die Wirkungen der heutigen Gewässer auf der Erdoberfläche, was hierüber bei dem Artikel EAU, im Dictionnaire des sciences naturelles, gesagt ist.

ursprünglichen, in weiten Entfernungen befindlichen Lagern zu entreißen und fortzuführen vermochte, indem offenbar zu Hervorbringung einer solchen Gewalt eine Wassermasse erfodert würde, welche mit dem Zustande des Seinethals in dem pariser Becken seit undenklichen Zeiten und mit vielen andern hiemit in nächster Verbindung stehenden Verhältnissen der physikalischen Geographie unvereinbar ist.

Die Kieslager und Geschiebe der Alluvial-Gebilde stehen daher, hinsichtlich ihrer Beschaffenheit und Größe, so wie in Ansehung ihres Ursprungs, in Verhältniß mit der fortschaffenden Gewalt der heutigen Gewässer nach ihrem höchsten bekannten oder mit Wahrscheinlichkeit anzunehmenden Wasserstande; die Geschiebe und Blöcke der clysmischen Formationen dagegen erfordern eine Wassermasse, deren Daseyn zugleich die nothwendige Annahme mächtiger und allgemein verbreiteter Ursachen bedingt, sonach eine geologische Revolution, welche wir zu ihrer Entstehung annehmen.

Nicht nur die Gewässer transportiren Geschiebe; auch die Eismassen der Gletscher, welche von den Abhängen und hohen Bergrücken herabgleiten, ziehen Gesteine und oft sehr beträchtliche Felsmassen mit herab und stoßen solche vor sich her; sie finden sich in dem Ausgange der Thäler aufgehäuft, und bilden hier wallartige Erhöhungen, welche Moraine genannt werden.

Zweite Klasse. Lysische Formationen.[1]

Wir haben den Hauptcharakter dieser neuen Mineralprodukte bereits oben näher bezeichnet: einige derselben kommen bisweilen mächtig genug vor, um wahre Formationen, im gewöhnlichen Sinne dieses Wortes, zu bilden.

Erste Gruppe. Kalksteinartige.

Das heißt solche, die, ihrer Hauptmasse nach, aus Kalkstein bestehen.

Es sind die verschiedenen Formen des Kalktuffs, die Stalaktiten und Stalagmiten, der Erbsenstein, der moderne Travertino, dann jene inkrustirenden Kalksteine, welche während des geschichtlichen Zeitraumes entstanden und noch gegenwärtig sich fortbilden, theils in Höhlen, Grotten und andern Erdvertiefungen, theils auf dem Boden einiger Gewässer und theils auf der Oberfläche.

Aller Kalktuff befand sich anfänglich im Wasser aufgelöst, und zwar in kaltem Wasser durch einen Ueberschuß von Kohlensäure, und in warmen Quellen mittelst geschwefeltem Wasserstoffgase. Die ersteren Tuffe aus kaltem Wasser bedürfen gewöhnlich zu ihrem Absatze eines längeren Zeitraumes, daher die Stalaktitenbildung in Kalkhöhlen und die Inkrustationen, welche die in solche Wasser eingetauchten Körper überziehen.

Die Anzahl der Stalaktitenhöhlen ist so groß, daß uns die Wahl schwer fällt, Beispiele davon anzuführen; jene der inkrustirenden Wasser ist es weniger. Wir verweisen hinsichtlich der Beispiele für beide auf die Artikel Calcaire concrétionné und Stalactite im Dictionnaire des sciences naturelles.

Die Kalktuffbildung liefert indeß Stoff zu wichtigern und ganz hierher gehörigen Betrachtungen. Es kann nämlich diese Formation und so zu sagen ein und dieselbe Kalktuffmasse zum Theile der Sa-

---

[1] D. i. gebildet auf dem Wege chemischer Auflösung.

turnus- und zum Theile der Jupiters-Periode angehören. Die aus dem hohen Wasserstande des Meeres, der Binnenseen oder Flüsse hervorgetretenen Theile der Erdoberfläche waren nicht alsogleich von Menschen bewohnt, vielmehr gingen heutzutage unbekannte Thiergattungen dem Menschengeschlechte vorher und scheinen selbst vorher zerstört worden zu seyn, ehe die Menschen auf demselben Boden erschienen. Indeß befand sich der Boden nicht mehr unter Wasser, es konnten sich also in jener Periode schon die Stalaktiten in den Kalkhöhlen bilden, und sie bildeten sich auch wirklich noch vor der eingetretenen letzten Katastrophe, welche viele Thierarten tödtete, und deren Gebeine man noch gegenwärtig auffindet, jedoch ohne bis jetzt noch eine Spur von Menschenknochen darunter entdeckt zu haben.

Daher ist höchst wahrscheinlich ein Theil Stalaktiten aus den Höhlen des Jurakalksteins, ein Theil der Travertinlager in Italien, Ungarn, Amerika älter als die heutige oder Jupiters-Periode.

Da jedoch eine genaue Ausscheidung derselben nicht ausführbar ist, so betrachten wir beide zusammen.

Es giebt jedoch einige Fälle, in denen ein Unterschied dieser Art angedeutet, und andere, wo er selbst ganz klar ist.

Zu den ersteren gehört der römische Travertino. Architekten und Bauherrn kennen vollkommen den ältern oder untern Travertin, da er wegen seiner Festigkeit und Dichtigkeit allein für Bauwerke gebraucht werden kann; sie wissen ihn von dem jüngern oder modernen Travertin, der diese Eigenschaften nicht hat, gut zu unterscheiden. Allein dieser Unterschied ist nur relativ, da hieraus noch nicht hervorgeht, ob der sogenannte alte Travertino älter ist als die historische Zeit und als jene Epoche eines höhern, mit dem heutigen Zustande der Kontinente und den menschlichen Denkmalen unvereinbaren Wasserstandes, oder ob er bloß der ältesten Zeit der heutigen oder Jupiters-Periode angehört.[1]

---

[1] Hr. **v. Buch** hat schon nachgewiesen, daß die süßen Gewässer, welche diesen Travertin absetzten, ein Niveau von 25 Metres über dem Meere einnehmen mußten.

Bei einem zweiten Falle aber bleibt keine Ungewißheit, und die dahin gehörigen Travertin-Lager gehören offenbar der älteren oder Saturnus-Periode an. Es ſind nämlich jene, welche ſich auf gewiſſen Anhöhen oder überhaupt in einer ſolchen Lage befinden, wodurch ein, mit dem heutigen Stande der Gewäſſer durchaus unvereinbares Niveau zu ihrer Entſtehung nothwendig bedingt wird, ſo die Travertine des Hügels von Colla, auf dem Wege von Siena nach Volterra.[1]

Nach den Kalktuffen der Stalaktiten und Stalagmiten in Höhlen alſo, ferner nach den inkruſtirenden Kalkſteinen einer großen Menge von Quellen, von jenen zu Arcueil und Sèvres bei Paris, Bernouville bei Giſors, Saint-Allyre in der Auvergne, bis zu jenen von Guancavelica in Südamerika und von Java im öſtlichen Ocean folgen als authentiſche Beiſpiele von moderner Kalkbildung aus der Jupiters-Periode, die Travertine in den Ebenen von Tivoli, öſtlich von Rom, die Lager des Teverone zu Tivoli ſelbſt, welche im Thale eine merkwürdige Art von Barriere bilden und hiedurch die in geſchichtlicher und pittoresker Hinſicht ſo berühmten ſchönen Cascaden hervorbringen; ferner die Ablagerungen von Terni, am Zuſammenfluſſe des Velino und der Nera, gleichen Urſprungs und gleich ſchöne Cascaden bildend; endlich jene von St. Philippo in Toskana, welche in einem Urgebirgsthale einen wirklichen Hügel, bedeckt mit Gärten, Anpflanzungen und Wohnungen erzeugten.[2]

---

[1] Eine nähere Darſtellung dieſes Vorkommens in der Description géologique des terrains de Paris (édit. de 1822, p. 312 et suiv.). Man bemerkt an dem nämlichen Orte modernen und alten Travertin: den Urſprung des erſteren haben wir Gewäſſern zugeſchrieben, welche mit kalkigen Theilen angeſchwängert aus dem Innern der Erde drangen, wie wir überhaupt glauben, daß der größte Theil der dichten Kalkſtein-Gebirge ſowohl von Süßwaſſer- als ſelbſt von Meeresbildungen, auf dieſe Weiſe entſtanden iſt.

[2] Die geognoſtiſche Beſchreibung dieſer Punkte in unſerm angeführten Werke, S. 314 und 316.

Zu diesen Beispielen neuer Kalkgebilde zählen wir noch folgende:

1. Den Travertin, welcher den Boden und die Umgebungen eines See's bedeckt, aus dem sich eine große Menge Schwefelwasserstoff entwickelt; an der rechten Seite der Straße von Sirang nach Batavia, auf der Insel Java.[1]

2. Die Travertinbildungen in den Sümpfen der großen ungarischen Ebene, welche Festigkeit genug erlangen, um als Bausteine zu dienen; alle Häuser von Czegled bestehen daraus.[2]

Man findet in diesem Travertin Planorben und andere Muscheln mit beinahe völlig erhaltener Schale eingeschlossen; ein Umstand, der einen sehr wesentlichen Unterschied zwischen den modernen und älteren Kalkbildungen der Binnenwasser begründet.

3. Kalkstein von gleichem Ursprunge und gleicher Beschaffenheit, mit vielen eingeschlossenen Süßwasserschnecken und Vegetabilien von dem See Backie, in der Grafschaft Forfarshire in Schottland, der sich auf dem Boden des genannten Sees noch immer fortbildet.[3]

Diese Beispiele, denen wir noch viele andere beizufügen vermöchten, genügen einstweilen zur nähern Bezeichnung dieser neuen Formationen, welche nur Süßwassergebilde aufführen.

Unter gewissen Umständen, die viel seltener vorzukommen scheinen, vielleicht aber nur deshalb, weil ihre Beobachtung weit schwieriger ist, finden sich auch Kalktuffe, welche aus Niederschlägen kalkhaltiger Gewässer im Meere gebildet, dann mit Meeressand zusammengebacken sind, und organische Körper einschließen. Dahin gehören:

1. Die so bekannten und so oft angeführten tuffartigen Gebilde im mittelländischen Meere an der Küste von Sizilien bei Messina, deren Entstehung man heutzutage unbedenklich den ebenbemerkten

---

[1] Abel, Voyage en Chine.

[2] Beudant, Voyage en Hongrie, tom. 2, pag. 352.

[3] Lyell, On a recent formation of freshwater limestone in Forfarshire, etc., Transact. of the géolog. soc., II ser., vol. 2, p. 73. Der Verfasser hat die Charaktere der modernen und alten Travertine sehr gut dargestellt.

Lokalursachen zuschreibt. Zehn bis zwölf Jahre sind erfoderlich, sagt Spallanzani, bis der Küstensand, aus Körnern von Quarz, Feldspath, Hornblende, Glimmer, u. s. w., bestehend, durch ein kalkiges Bindemittel die erforderliche Festigkeit erlangt hat, um Mühlsteine daraus verfertigen zu können. Diese Felsart ist also offenbar von neuester Entstehung, und hie und da hat man selbst menschliche Werkzeuge darin gefunden.

2. Eine ähnliche Bildung an der Küste von Colombo zu Negombo auf Zeylan, nach John Davy's Angabe. An jenen Stellen, wo das Meer gewöhnlich stärker bewegt ist, geht die Bildung schneller und in größeren Massen vor sich.

3. Ein sandiger Kalkstein, von grobkörniger Textur, aber festem Zusammenhange, an der Windseite der Insel Guadeloupe, auf der Höhe, welche der Mole genannt wird vorkommend, schloß das dort gefundene Caraibengerippe ein, welches man kurze Zeit für einen wirklichen Anthropoliten ausgab, d. h. für eine Versteinerung von Menschen-Ueberresten aus festen zusammenhängenden Gesteinslagern der Saturnus-Periode.

Mit geübtem Auge bemerkt man als Bindungsmittel dieses Gesteines, dessen grobes Gefüge nicht nur aus kleinen Körnern von dichtem Kalksteine, sondern auch aus kleinen Korallen und Muscheln zusammengesetzt ist, eine Art von kalkigem Ueberzuge oder eine Inkrustation, die wahrscheinliche Wirkung einer unter dem Meere vorkommenden kalkhaltigen Mineralquelle.[1]

Ohne Zweifel giebt es noch viele Beispiele über Vorkommnisse dieser Art; wir kennen sie zwar nicht, allein wir wiederholen hier das bereits bei anderer Gelegenheit Gesagte[2], daß die meisten dieser so reichlich mit Kalktheilen angeschwängerten Quellen aus

---

[1] Wir haben diese Meinung bereits 1814 als Note zu dem Auszuge aus der Denkschrift von **König**, Ueber einige menschliche Skelette von der Insel Guadeloupe, ausgesprochen. (Bull. des scienc. par la soc. philom., 1814, p. 149.)

[2] Descript. géolog. des envir. de Paris, p. 317.

Kalklagern entspringen, welche in der Nähe vulkanischer Bildungen befindlich sind; die beiden letzten eben angeführten Vorkommen bestätigen das Gesagte.

Der Erbsenstein, bestehend aus sphäroidischen Kalkniederschlägen, von der Größe eines Hirsekornes bis zu der einer großen Erbse, ist meist Erzeugniß der gegenwärtigen Periode, und verdankt seine Entstehung offenbar dem Absatze gewisser Mineralwasser, welche den Kalk, mit Hülfe der Kohlensäure oder des Schwefelwasserstoffgases aufgelöst enthalten. Dieselben Wasser, welche in Tivoli, Terni, Vichy, Carlsbad, ꝛc., schichtenförmigen Kalktuff absetzen, erzeugen auch den Erbsenstein.

Der Arragonit scheint unter gewissen Verhältnissen ebenfalls dieser Periode anzugehören. Man fand die Klüfte eines alten römischen Zementes bei den Bädern von St. Nektaire mit kleinen Adern eines faserigen seidenglänzenden Kalkes ausgefüllt, welcher alle Kennzeichen des Arragonites an sich trägt, und welcher diese Klüfte durch das Eindringen mit einer, der haarförmigen Efflorescenz eigenthümlichen Gewalt erweitert zu haben schien; Wirkungen, die wir in der Natur und ihren Werkstätten so mächtig hervortreten sehen.

Zweite Gruppe. Kieselerdige.

Sie sind weit seltener als die kalkigen, doch besitzt man mehrere authentische Beispiele ihres Vorkommens; indeß sind diese kieselerdigen Bildungen, wiewohl sie gewöhnlich in vulkanischen Ländern und selbst mit vulkanischen Felsarten in Verbindung vorkommen, ohne Zweifel wässeriger Entstehung.

Auf Isle-de-France und auf der Insel Bourbon findet man einige große Höhlen in porösen Laven, mit kleinen zylindrischen und wie korallenartigen Concretionen, kaum von der Dicke eines Gänsekieles, und oft noch viel schwächer bekleidet. Daß sie von neuester Entstehung, aus der Jupiters-Periode sind, ist zwar nicht vollkommen erwiesen, allein es läßt sich der Natur und dem bekannten Ursprunge der Laven gemäß vermuthen und besonders

nach der Identität ihrer Beschaffenheit und tuffartigen Struktur: 1. mit den kieselhaltigen Stalaktiten, welche die Dämpfe kochenden Wassers, nach v. Buch, an den Kraterwänden des Vulkans auf Lanzerote, einer der kanarischen Inseln, absetzen. 2. Mit der unter den nämlichen Formen und in so großer Menge abgesetzten Kieselerde der Geyser auf Island, welche den Boden rings um ihre Ausbruchs-Oeffnungen mit einer weit verbreiteten und dicken Schichte von porösem Kieseltuff mit wellenförmiger Struktur bedecken.

Endlich setzt sich die Kieselerde in gallertartiger und flockiger Gestalt in Becken und Behältern gewisser Mineralwasser ab, deren Temperatur weder so hoch, noch ihre Ausströmung so gewaltsam ist, wie jene der Geyser, und welche in großen Entfernungen von aktiven Vulkanen oder eigentlich vulkanischen Gebilden, im engern Sinne, hervorquellen; dahin gehören die Mineralwasser von Montd'or, welche nach Berthier Kieselerde in gallertigem Zustande mit sich führen und selbe in den Leitungen absetzen; ferner die warmen Quellen von Poorgootha in Indien, deren Rückstand nach Turner 0,23 Kieselerde enthält.

Auch den Allophan, dieß Gemenge von Kiesel- und Thonhydrat, welcher als Ueberzug oder tuffartig auf einigen Gängen vorkömmt, hält man für eine moderne Bildung, und schreibt seine Entstehung einer Art Ausschwitzung zu.

Dritte Gruppe. Säuren und salzige Körper.

Sie sind unter den geologischen Erscheinungen und Produkten der Jupiters-Periode die häufigsten und mannigfaltigsten.

Dahin gehören die Mineralwasser, die sich über die Oberfläche verbreiten und ihre häufigen und verschiedenen Salze absetzen[1]; allein diese Salze scheinen nicht erst auf solchem Wege des Niederschlags geschaffen zu seyn; es ist vielmehr wahrscheinlich, daß diesel-

---

[1] Mehrere Beispiele nachzusehen in dem Theile des Artikels Eau im Diction. des scienc. nat., tom. XIV, p. 75, der von den Mineralwassern handelt.

ben oder ihre Elemente schon in der alten Periode im Innern der Erde gebildet und nur durch die Gewässer in aufgelöstem Zustande ihren ursprünglichen Lagerstätten entführt worden seyen; bloß ihre Verbreitung auf der Oberfläche gehört der heutigen Epoche an. Anders jedoch verhält es sich mit dem Natron und Borax, die sich unter gewissen Umständen in stehenden Wassern bilden; mit dem Alaun, der auf der Oberfläche oder in den Klüften des Alaunschiefers auswittert; mit dem Salpeter, der sich unter unsern Augen, auf der Oberfläche gewisser Formationen, in großer Ausdehnung bildet; mit dem Glaubersalze, dem Epsom- oder Bittersalze, welches aus gewissen Kalksteinschichten oder schwefelkieshaltigen Lagern effloreszirt; endlich mit dem Kochsalze, welches in Begleitung der vorhergehenden Salze zu effloresziren scheint; doch ist die Sache selbst noch unsicher, und nicht minder schwankend würde, im Falle der Gewißheit, die Erklärung seyn.

Alle diese effloreszirenden Salze, die nur auf der Oberfläche vorkommen, sind Arten von Mineralien die sich täglich bilden, welche folglich den Veränderungen der Erdrinde in unserer Zeit angehören, oder derjenigen geologischen Periode, die wir Jupiters-Periode genannt haben.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß die natürlichen Säuren an den Orten ihres Vorkommens auf der Oberfläche erst entstanden seyen; der Sitz ihres Ursprunges liegt wahrscheinlicher in den Eingeweiden der Erde, und nur ihr Hervortreten an die Oberfläche fällt eigentlich in die heutige Periode.

Dahin gehört die schwefliche Säure der vulkanischen Gebirge; die Schwefelsäure der Gewässer, welche diesen Felsarten entströmen, und wovon merkwürdige Beispiele in dem mittägigen Amerika und der Insel Java bekannt sind; die Salzsäure, seltner als die vorhergehenden, deren noch gegenwärtige Entwicklung von Gimbernat am Vesuv und an mehreren andern Vulkanen nachgewiesen worden; die Kohlensäure, so häufig und oft in so großer Menge in jüngeren Kalkgebirgen vorkommend, wenn sie Braunkohlenlager bedecken (Gegend von Paris, Umgebungen

der Braunkohlengruben in der Provence), auch in der Nachbarschaft. und im Innern vulkanischer Gebirgsarten, ꝛc.

Endlich die Boraxsäure heutiger Entstehung, auf dem Wege wässeriger Verflüchtigung, durch die Dämpfe kochenden Wassers aus den Lagonen (kleinen Teichen) in Toskana; vom Vulkane Stromboli, ꝛc. Es ist kein Körper aus der Saturnus-Periode, der sich etwa bei seiner ersten Bildung in Spaltenräumen abgesetzt hat; es ist eine fortwährende Entwicklung, welche den Absatz dieser Säure stets erneuert, wenn derselbe hinweggenommen worden.

Vierte Gruppe. Brennbare Körper.

Der brennbaren Körper, diesen Ausdruck in gewöhnlicher und allgemeiner Bedeutung genommen, welche sich heutzutage in den Gebirgsschichten der Erdrinde oder auf ihrer Oberfläche durch vulkanische Wirkung bilden, sind nur wenige: es sind der Schwefel, das Selen, der Arsenik, das Hydrogengas und das Petroleum (Steinöl).

Unter jenen Körpern, welche ihres Zusammenhanges halber an den Stellen, wo sie sich entwickeln, in festen Massen sich anhäufen können, kommt der Schwefel am häufigsten vor; indeß scheint seine heutige Erzeugung, wenn wir auch allen, aus Vulkanen kommenden und von Quellen abgesetzten Schwefel zusammennehmen, doch der Quantität nach jenem, der Saturnus-Periode angehörigen, weit nachzustehen. Wenn man nämlich die Menge des sublimirten Schwefels in Kratern, auf dem Boden, in Klüften und Höhlungen der Solfataren mit jener vergleicht, welche in den Flötzgebirgen, in den Schwefelkieslagern der ältern und jüngern Gebirgsschichten der Saturnus-Periode befindlich ist, so erscheint der Erzeug unserer Tage an diesem brennbaren Körper sehr unbedeutend, gegen den Schwefelgehalt der älteren, und besonders derjenigen Gebirgsschichten, welche unserer heutigen geognostischen Periode zunächst liegen; woraus also hervorgeht, wie sehr dieses Phänomen, welches dazumal noch mit so großer Stärke sich entwickelte, zu unsrer Zeit abgenommen hat.

Der Ursprung des Schwefels also, der im Handel vorkommt, kann, unserm Gesichtspunkte nach, auf zwei verschiedene Perioden zurück geführt werden, nämlich zum Theile auf die Jupiters-, zum Theile auf die Saturnus-Periode. Zu der ersten können wir mit Sicherheit nur die Schwefelgruben der Solfataren von Pouzzola, der Liparischen Inseln und Islands rechnen; hier kommt er am häufigsten vor; ferner jene auf Guadeloupe, einigen andern Inseln der Antillen und auf einigen vulkanischen Inseln der Südsee.

Dagegen sind der Gebilde aus der alten Zeit, welche Schwefel in großer Menge liefern, unzählige, selbst wenn wir auch die Schwefelkieslager gar nicht in Betrachtung ziehen. So, um nur einige der bekanntesten und berühmtesten Beispiele anzuführen: in Italien, die Umgebungen von Cesena, Peretta, ꝛc., so wie alle Flötzgebirge der östlichen und westlichen Abhänge der Appenninen; in Sizilien, die den vorhergehenden analogen Formationen, welche sehr weit verbreitete, und mehrere Meter mächtige, Schwefelbänke einschließen; in Spanien, die Flötzgebirge von Conilla bei Cadix, jene von Arragonien, ꝛc. (die dortigen Gruben liefern den Bedarf des ganzen Landes); in der Schweitz, bei Bex; in Kärnthen in Oesterreich; an den Ufern der Wolga in Rußland, wo der in den Handel gebrachte Schwefel gleichfalls aus Formationen der älteren Periode kommt.

Man kann annehmen, daß die Schwefelbildung unserer heutigen geognostischen Periode sich beinahe einzig nur auf die Thätigkeit der Vulkane beschränkt. Die Bildung des Schwefels auf nassem Wege hat fast ganz aufgehört, und es blieb nicht mehr davon übrig, als um uns gleichsam eine Vorstellung von der Art und Weise zu geben, wie die Natur in älteren Epochen wirkte. Man kann glauben, daß die Schwefellager damals, gleich den Kalklagern von Mineralquellen gebildet wurden, welche dieses Brennmaterial mit Hülfe des Hydrogengases aufgelöst enthielten. Ein Beispiel solchen Ursprungs findet man in der Nähe von Paris, in dem Dorfe Enghien, im Thale von Montmorency; eine hier entspringende kalte Quelle hält eine geringe Menge Schwefel aufgelöst,

und setzt ihn bei ihrem Laufe an der Oberfläche ab. Die nämliche Erscheinung zeigt sich bei den warmen Quellen von Achen, zu Aix in Savoyen, zu Balaruk, zu Tivoli. Wenn diese Quellen stärker wären und mehr Schwefel enthielten, so würden sie ein förmliches Lager davon absetzen, welches dann wieder mit Mergel, Gypsschichten, u. s. w., bedeckt werden könnte[1], gleichwie eine Bildung dieser Art wahrscheinlich in der alten Epoche Statt gefunden hat, in welcher alle geologischen Erscheinungen im hundertfachen Maßstabe der heutigen eintraten.

Selen und Arsenik kommen heutzutage nur in dem Schwefel der vulkanischen Bildungen vor: sie sind, besonders das erstere, selten, und erscheinen nur in sehr kleinen Quantitäten, gegen das Vorkommen des Arseniks insbesondere, in den älteren Gebirgen.

Das Hydrogengas, theils in beinahe reinem Zustande, theils gekohlt, theils geschwefelt, gehört auch zu den geognostischen Erzeugnissen der heutigen Zeit. Wir sprechen nicht von demjenigen, welches sich an sumpfigen Orten bildet, dieß liegt außer dem Bereiche der Geognosie; sondern von dem welches sich ständig, oder wenigstens sehr häufig aus mehreren Formationen entwickelt, die gar keinen vulkanischen Charakter an sich tragen. Dahin gehören die Erscheinungen, welche man in Italien unter dem Namen des Feuers de barrigazzo, de pietra mala, u. s. w., kennt, so jene im Isere-Departement in Frankreich, unter dem Namen der fontaine ardente.

Eine andere Art Erscheinungen, die sogenannten Kothvulkane, Luft- oder Wasservulkane (Salses), welche in Italien, am Fuße der Appenninen, in Sizilien, in Asien, ꝛc., vorkommen, ist von einer fortwährenden Entwicklung von Hydrogengas begleitet.[2]

---

[1] Patrin hat die nämliche Idee ausgesprochen, indem er sagt, daß der Schwefel im Herzogthum Urbino auf nassem Wege gebildet, d. i. im Innern der Erde durch Mineralquellen abgesetzt worden sey.

[2] Einiges Detail hierüber im Dict. des scienc. nat. bei dem Worte Salses.

Das Bitumen kommt in gewissen Flötzgebirgsschichten im Ueberflusse vor, theils in Verbindung mit Steinkohlen, theils mit Kalk-, Sand- und Mergelschichten gemengt, es scheint jedoch, in so großer Menge es auch auf der Oberfläche des Bodens oder in den Gewässern einiger Länder hervortritt, sich in der That nirgends unter unsern Augen zu bilden. Wenn diese Bildung noch heutzutage Statt findet, so ist es in den Eingeweiden der Erde; indeß verbreitet es sich an mehreren Orten fortwährend auf der Oberfläche, bisweilen selbst in großer Menge. Sand und andere Stoffe, welche den Boden daselbst bedecken, werden von demselben eingeschlossen, und auf diese Art bewirkt auch das Bitumen, wiewohl sehr unbedeutend, eine gewisse Veränderung auf einigen Punkten der Erdoberfläche. So die Bitumenquellen und theils reine, theils mit Wasser gemengte Ausflüsse von Gabian bei Beziers, die Kothvulkane und Quellen im Modenesischen, besonders am Berge Zibio; jene welche als Begleiter der mit Boraxsäure geschwängerten Wasserdämpfe in den Maremmen von Siena, in den sogenannten Lagonen auftreten; das auf dem Flusse schwimmende Bitumen, der sich in den Euphrat ergießt, und jenes des Asphaltsee's in Judäa; das Bitumen, welches bei den Capo-Vertischen Inseln, bei der Insel Trinitas und überhaupt häufig in der Nähe vulkanischer Gebirge sich auf der Oberfläche des Meeres verbreitet.

Fünfte Gruppe. Metalle und Erze.

Eine wirkliche und natürliche Fortbildung dieser Körper, d. h. eine solche die nicht von künstlichen Mitteln unterstützt ist, in unserer Zeit, erscheint noch seltener, ist noch ungewisser und unbedeutender, als jene der vorhergehenden Mineralstoffe.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß in den Stollen der Bergwerke, wo Kupfer- und Schwefelkiese gewonnen werden, schwefelsaure Salze dieser Metalle entstehen, welche die Wände, das Holz- und Mauerwerk der Grubengebäude mit mehr oder minder dicken Lagen solchen effloreszirenden Salzes, mit schwammartigen Ueberzügen und bisweilen auch mit Kristallen bedecken; allein man

sieht wohl, daß hier der Grubenbau auf die Erscheinung dieser kleinen und flüchtig vorübergehenden Bildungen Einfluß hatte.

Als Beispiele hievon lassen sich die Kupfergruben von Chessy bei Lyon, Cuenca in Spanien, von Bodenmais in Baiern anführen, an welch letzterm Orte schöne Kristalle von Eisenvitriol auf Magnetkies und auf der Grubenzimmerung vorkommen.

Die heutige Entstehung von Schwefelkies ist viel zweifelhafter; es lassen sich nur wenige Beispiele mit einiger Zuverläßigkeit anführen. **Deslongchamps** sammelte in den Kanälen und Leitungen der Mineralwasser von Chaudesaignes, im Departemente des Cantal, einige feste zellige Niederschläge, mit dem Glanze und der Textur des Schwefelkieses im frischen Bruche, welche er als solchen erkannte.

Covelli bemerkte im Jahre 1824 am Vesuve eine neue Bildung von schwarzem Schwefelkiese, welche vielleicht eine neue Species ist; der Form nach ein schiefes rhomboidisches Prisma, und der Zusammensetzung nach der chemischen Formel FS^3 entsprechend. Endlich glaubte man in eigentlichen Torflagern, das heißt in den Torflagern auf der Oberfläche, von heutiger Entstehung, welche durchaus nicht mit jenen zerreiblichen und schwefelkieshaltigen braunkohlenartigen Bildungen verwechselt werden dürfen, die man ebenfalls schwefelkieshaltige Torflager genannt hat, in diesen neueren Torflagern des untern Boulonois glaubte man eine dünne sandige Schicht mit inneliegenden Schwefelkiesen wahrzunehmen. Diese von **Rozet** angeführte Beobachtung bedarf indeß noch näherer Untersuchung. Es wäre, so viel uns bekannt, das einzige deutliche Vorkommen von Schwefelkies in den eigentlichen Torflagern.

Die blaue Eisenerde oder das Eisenphosphat ist eine der merkwürdigsten neuen Erzbildungen, nicht in Ansehung der Menge, sondern wegen der unzweifelhaften Entstehung eines Erzes, dessen Hervorbringung weder so leicht bewerkstelligt noch erklärt werden kann, wie jene der Sulfate. Daß übrigens diese Bildung wirklich der Jupiters-Periode angehört, kann nicht in Zweifel gezogen werden, wenn man Pflanzen- und Baumwurzeln in gewissen sumpfi-

gen Stellen von cylinderförmigen Massen dieser blauen Eisenerde gleichwie in einem Futterale eingehüllt, wahrnimmt.

Der Raseneisenstein wird ebenfalls als ein Erzeugniß heutiger Bildung angesehen. Man versichert, daß derjenige, welcher aus dem Grunde gewisser Moräste gewonnen wird, wo er selbst in Begleitung des Torfes vorkommen soll (am Plattensee in Ungarn, in Hannover, in der Lausitz, ꝛc.), sich nach Verlauf einer gewissen Zeit wieder ersetze, und periodenweise gewonnen werden könne. Indeß scheint diese Thatsache bis jetzt nicht mit vollkommner Gewißheit hergestellt zu seyn. Was wir jedoch hinsichtlich des Einflusses von Eisenoxid auf die heutige Bildung von Felsarten mit Zuverläßigkeit angeben können, ist die Eigenthümlichkeit dieses Hydroxides, Geschiebe zu einem sehr festen Gesteine zusammenzukitten. Wir haben eiserne Ringe und Spitzen von altem Pfahlwerk mit einem Puddingstein, mit eisenschüssigem Bindemittel verwachsen, vor uns liegen, der so hart ist, daß er geschnitten und polirt werden kann.

Das Eisenoxid bringt dieselbe Wirkung mit dem Sande hervor, welcher die Wurzeln der in Sandgruben wachsenden Pflanzen umgiebt; er bildet mit ihm feste Cylinder, welche die Wurzeln, gleich Futteralen, umgeben. Auch von dieser Bildung haben wir deutliche Musterstücke vor uns; allein die Ursache, welche das Eisenoxid in der Art rings um die Wurzeln angehäuft hat, daß hieraus das feste Bindemittel dieser eigentlichen Felsart entsteht, ist schwer erklärbar.[1]

---

[1] Man führt Quarzkristalle in fossilem Holze an; allein dieß Holz gehört zum Braunkohlen-Gebilde, welches offenbar der Saturnus-Periode anheimfällt. Auch jene Schwefelkiese, welche häufig in Torflagern gefunden werden, gehören zur Braunkohle. Die von Trebra angeführte, und seitdem so oft wiederholte Entdeckung von Münzen, welche bei dem Umgraben eines Gartens in einem Kieselstein eingewachsen gefunden worden seyen, ist eine einzeln stehende Thatsache, welche immerhin auch auf Irrthum beruhen kann.

So viel über die geologischen Phänomene chemischer Natur, welche, abgesehen von jenen, die vulkanischen Einwirkungen zugeschrieben werden müssen, noch in unserer Zeit auf der Oberfläche oder im Innern der Erdrinde vorkommen. Es bedarf keiner Bemerkung, wie unbedeutend, beschränkt und so zu sagen unmerklich selbe im Vergleiche mit den kleinsten und neuesten Bildungen der saturnischen oder antediluvianischen Formationen erscheinen.

Wir haben im ersten Artikel gesehen, daß auch die mechanischen Wirkungen der nämlichen Periode, welche auf die Umbildung der Erdoberfläche influiren konnten, sehr wenig mächtig im Vergleiche der antediluvianischen mechanischen Aktion waren, wodurch so große Wirkungen hervorgebracht wurden. Ehe wir indeß zur Betrachtung dieser letzteren gelangen, verweilen wir einen Moment bei der Untersuchung der Hypothesen, welche man in neuester Zeit für die Behauptung aufgestellt hat, daß die Phänomene der Saturnus-Periode noch heutzutage auf dem Grunde der Meere, in Höhlungen im Innern der Erde thätig seyen, in solchen undurchdringlichen Räumen nämlich, wo das so erfinderische Genie Spielraum genug findet, um beliebige Phantasiebilder aufzubauen, ohne befürchten zu müssen, daß selbe durch die gewichtige und langsam fortschreitende Hand der Erfahrung zerstört werden.

So behauptete man, auf dem Meeresgrunde entstünden noch fortwährend ähnliche Niederschläge und Verbindungen von Gebirgsschichten, wie z. B. unser Grobkalk des pariser Beckens. Zum Beweise führte man einige wirklich unter dem Meere gebildete aggregirte Felsarten an, welche in der Nachbarschaft einiger vulkanischer Länder vorkommen; allein man berücksichtigte hiebei weder die Verschiedenheit der Umstände, noch die Größe des Maßstabes oder der Resultate. Man verglich kleine Lager bei Messina, bei der Insel Java, u. s. w., mit dem Grobkalke, welcher in dem pariser Becken allein eine Mächtigkeit von 30 bis 40 Meter und eine Ausdehnung von 50 bis 60 Quadratmyriameter besitzt. Man nahm daher zu bloßen Analogieen seine Zuflucht. Wir gedenken jedoch keineswegs Beweise über das zu führen, was nicht auf dem Meeresgrunde vor-

geht, denn dazu gebrechen uns die Mittel, und überdieß kommt stets demjenigen der positive Beweis zu, welcher eine Behauptung aufstellt. Wenn daher gesagt wird, daß der gegenwärtige feste Boden nach und nach entstehen konnte, und daß seine Bildung noch gegenwärtig auf die nämliche Art auf dem Meeresgrunde, nur etwas langsamer, fortschreite, so muß uns auch dargethan werden, daß in vielen Seestrichen der Meeresboden seit zwei oder dreitausend Jahren seine Beschaffenheit und Bewohner verändert habe: man würde immerhin, so langsam und unmerklich auch Veränderungen dieser Art vor sich gehen sollen, einige Beweise oder wenigstens Anzeichen davon beibringen können, während man doch gar keine andern, als die bereits erwähnten, hiefür angeführt hat. Dagegen stehen uns in gegenwärtigem Falle nicht sowohl negative Beweise (denn diese könnten nur aus einer vollkommnen Untersuchung des Meeresgrundes geschöpft werden) als einige Thatsachen zur Seite, welche anzudeuten scheinen, daß man den Meeresboden beinahe unter allen Umständen, wo partielle Untersuchungen desselben, selbst in den ältesten Zeiten, Statt fanden, stets in dem nämlichen Zustande gefunden habe. Wir haben bereits in unserm Werke über die pariser Formationen[1] einige Beispiele dieser Art angeführt, welche hier wiederholt eine Stelle finden sollen.

So hat man, seitdem an den Küsten von Zeylan und im persischen Meerbusen Perlen gefischt werden, wie auch seit etwa dreihundert Jahren, seitdem man das nämliche Gewerbe in dem mexikanischen Meerbusen und längs den östlichen und westlichen Küsten dieses Theiles von Amerika betreibt, noch niemals bemerkt, daß irgend eine Gesteinsschicht diese Muscheln bedeckt, oder die Arten derselben auf irgend eine Weise modifizirt hätte, oder daß das Gewerbe der Taucher durch Emporhebung des Seebodens in etwas erleichtert worden wäre.

Die Austernfischerei in der Bucht von Cancale, und an verschiedenen Orten im Mittelmeere, wo sie die Römer schon betrieben,

---

[1] Essai géognostique, etc. Édition de 1822, p. 38.

hat sich immer auf den nämlichen Punkten erhalten, und wenn die Austernfischer auch bisweilen in der Wahl der Stellen, wo sie fischten, kleine Veränderungen vornahmen, so geschah dieß nicht deshalb, weil etwa der Seeboden oder seine Bewohner sich veränderten; sondern weil die häufige Fischerei die Anzahl der Austern momentan verringert hatte. Man hat niemals noch eine Bedeckung der Austernbänke durch neue Gesteinsschichten, oder eine Erhöhung des Seebodens bemerkt. Demohngeachtet leben bekanntlich diese Muscheln in der Nähe der Küsten und der Ausmündungen der Flüsse.[1]

Was wir so eben über die Austern- und Perlenmuscheln angeführt, ist nicht minder anwendbar auf die Korallen; diese kostbaren Zoophyten werden immer an den nämlichen Küsten, in gewissen gleichbleibenden Tiefen im mittelländischen Meere aufgesucht; diese Art Fischerei aber wird seit undenklichen Zeiten in einem Meere betrieben, dessen Küsten und Boden mit Vulkanen bedeckt sind, und an einer Stelle (bei der Meerenge von Messina) wo eines der seltenen, ganz authentischen, Beispiele moderner Gesteinsbildung, durch aggregirten Meeressand, vorkommt.

Die Sondirungen werden erst in neuerer Zeit mit der Genauigkeit vorgenommen, welche einst zu einer nähern Kenntniß des Meeresgrundes führen kann; wir vermögen also ihre Resultate im allgemeinen noch wenig auf unsre vorliegenden Untersuchungen

---

[1] Diese Beständigkeit ist um so auffallender, als man schon wahrgenommen hat, daß sich neue Austernbänke mit großer Leichtigkeit bilden, sobald die Umstände eine solche Anhäufung dieser Mollusken etwas begünstigen. Den auf den Rheden stationnirten Equipagen ist es verboten, Austernschalen über Bord zu werfen, weil die Hydrographen die Erfahrung gemacht haben, daß diese Anhäufungen von Muschelschalen, die bisweilen Keime junger Austern enthalten, die Bildung neuer Austernbänke begünstigen, wodurch der Ankergrund benachtheiligt wird. Diese Thatsache sowohl, als was über das erfundene Gleichbleiben des Grundes durch Sondirungen gesagt ist, haben wir aus dem Munde Hrn. *Beautemps-Beaupré*, ingénieur-hydrographe en chef.

anzuwenden. Nur ein Umstand scheint uns in dieser Hinsicht von großer Wichtigkeit, nämlich, daß man stets die den Küsten und besonders den Ausmündungen der Flüsse nahe gelegenen Untiefen sondirt hat. Hiebei ist aber noch nie der Fall eingetreten, daß bei irgend einer Untersuchung statt früher vorhanden gewesener loser Sandlager in einer gewissen Tiefe, oder auf einer gewissen Meereshöhe nach Verlauf einiger Jahrhunderte ein festes Gestein, und eine geringere Meerestiefe angetroffen worden wäre. Wiewohl nun nicht eine einzige authentische Beobachtung vorliegt, daß in neuerer Zeit irgend eine Felsart, nur von der Ausdehnung des kleinen Gypshügels am Montmartre, oder des kleinen Kalkrückens von Passy, in der Nähe der Küsten im Meere entstanden wäre, so hat man dennoch die Behauptung aufgestellt, daß in der Tiefe des Ozeans neue Formationen und Gebirge gebildet worden seyen.

Wir läugnen zwar nicht geradezu die Möglichkeit einer Entstehung fester und mächtiger Kalkschichten unter dem Meere, da keine Beobachtung jemals dahin gedrungen ist, da die Sonde dort keine Beweise dafür oder dagegen aufzusuchen vermag, folglich den Hypothesen hier noch freier Spielraum gelassen ist. Eben so wenig läugnen wir unbedingt, daß sogar Granite, Gneiß, Basalte, Trachyte auf diese Art entstehen könnten; allein wir erlauben uns in so lange stark daran zu zweifeln, bis nicht Beweise, oder wenigstens Spuren davon vorliegen.

Es ist nicht zu vermuthen, daß die Alpen, die Pyrenäen, die Cordilleren, ꝛc., Stück für Stück und, so zu sagen, ganz in der Stille emporgehoben worden seyen; im Gegentheile ist es sehr wahrscheinlich, daß die Gewalt, welche sie in einer Linie emporhob, ohngefähr gleichzeitig auf der ganzen Linie gewirkt habe. Wenn wir uns daher auch die Südsee, oder das atlantische Meer noch so tief vorstellen, und wie klein auch immer solche Phänomene des Emporhebens von einzelnen Gebirgen im Verhältnisse zu der Gesammtmasse des Erdballes erscheinen mögen, so ist es doch keineswegs wahrscheinlich, daß eine solche Erscheinung, wenn auch in dem tiefsten Meere, Statt gefunden haben könne, ohne auf der Ober-

fläche der See, oder an den Küsten bemerkbare Bewegungen zu veranlassen.

Sagt man uns hierauf, daß solche Erscheinungen nicht vorgekommen sind, daß weder Alpen noch Pyrenäen, folglich weder Granit noch Gneiß, oder sonstige verstürzte oder wieder aufgerichtete Gebirgsschichten im Meeresgrunde gebildet worden seyen, so ist dieß alles, was wir verlangen. Die Entstehung horizontaler Niederschläge fester Schichten können wir eben so wenig mit vollem Grunde abläugnen, als man Beweise hat, sie anzunehmen. Hypothesen dieser Art beruhen also auf bloßer Willkür, und sind durch keine Thatsache irgend einer Art unterstützt, welche dem theoretisch angenommenen Zustande der Ruhe unserer heutigen oder Jupiters-Periode widerspräche; unsere Theorie hingegen ist aus allen, der Beobachtung zugänglichen, Thatsachen abgeleitet; sie kann daher nur durch andere Thatsachen von entgegengesetzter Bedeutung umgestürzt oder modifizirt werden, welche jedoch erst geschaffen werden müssen.

Dritte Klasse. Pyrogene Formationen.

Wir erwähnen derselben hier nur aus dem Grunde, um in den Haupteintheilungen unsrer Darstellung keine Klasse zu umgehen, indeß finden, wie wir schon bemerkt, zwischen den modernen und den älteren vulkanischen oder pyrogenen Formationen so unmerkliche Verbindungen und Uebergänge Statt, daß man ihre Charaktere und ihre Geschichte nicht in zwei getrennten Artikeln abzuhandeln vermag. Wir lassen daher ihre Hauptcharaktere in der neunten Klasse folgen: eine umfassende Darstellung der Geschichte der Vulkane jedoch mit allen ihren Erscheinungen würde sich für den Zweck der vorliegenden Schrift zu weit ausdehnen, wir haben uns indeß nach Kräften bemüht, etwas möglich vollständiges hierüber in dem Artikel Volcans, im Dict. des sciences nat. zu liefern.

Um jedoch hier alle jene Beobachtungen zusammenzufassen, welche zu der Annahme des heutigen Ruhestandes der Erde, der völligen Abwesenheit großer geologischer Erscheinungen und des Aufhörens jeder vollständigen Bildung neuer Formationen berechtigen, zählen wir in der Kürze aus der Geschichte der pyrogenen vulkanischen Gebilde die Thatsachen auf, welche eine solche Annahme unterstützen.

1. Alle aktiven vulkanischen Oeffnungen oder Kratere gehören zu einem vulkanischen Systeme, dessen Ursprung oder dessen erste Epoche des Hervortretens auf unserm Erdkörper völlig unbekannt ist. Es läßt sich durchaus kein neuer Krater, kein neu, auf dem festen Lande, an Küsten oder in der See entstandener vulkanischer Kegel, oder eine kleinere Erhöhung gleichen Ursprungs anführen, der nicht mit einem vulkanischen Gebirgssysteme aus der Saturnus-Periode in Verbindung stände; oder mit andern Worten, dessen Ursprung nachgewiesen werden könnte.

2. Bei den vulkanischen Systemen im Innern der Kontinente, welche völlig erloschen sind, ist nicht ein Beispiel vorgekommen, daß eine feuerspeiende Oeffnung von neuem aktiv geworden wäre.

3. Den Laven aus der Jupiters-Periode fehlen eine Menge von Felsarten und Mineralien, welche in den alten oder saturnischen Laven vorkommen, und deren Entstehung ganz verschiedenen Ursachen zugeschrieben werden muß. So kennt man unter den modernen Laven keine wahren Basalte oder Trachyte, keine Erzniederlagen, u. s. w.

4. Die Felsarten und Mineralien der pyrogenen Formationen, die auf dem Wege wässeriger Auflösung gebildet oder abgesetzt worden, wie die kieselerdigen Bildungen der Geyser in Island, und die Kalktuffe, stehen nicht allein an Mannichfaltigkeit, sondern auch an Dichtigkeit und Ausdehnung, den Gebilden ähnlicher Art aus den alten trachytischen und vulkanischen Formationen weit nach.

Zweiter Artikel.

Saturnus-Periode.[1]

Wenn wir bei dem Ende dieser Periode beginnen, und die Jahrhunderte rückwärts durchlaufen, so umfassen wir die Gränzen derselben einerseits von dem Ende jener allgemeinen Umwälzung, welche den Kontinenten ihre heutige Gestalt gab, und die Meere in ihre gegenwärtigen Schranken einschloß, bis andrerseits zu der Festwerdung der Erdrinde selbst.

Der größte Theil der in dieser Periode entstandenen Felsarten und Mineralien ist uns wahrscheinlich bekannt, und wir haben folglich eine allgemeine Vorstellung der Statt gehabten großen Katastrophen durch ihre Resultate erlangt; allein die Ursachen, welche selbe hervorriefen, die vielartigen Erscheinungen welche sie begleiteten, und das Schauspiel welches sie gewähren mußten, alle diese Rücksichten sind unserm Gesichtskreise entrückt.

Einige Spuren dieser Wirksamkeit, einige Anzeigen dieser Ursachen sind zwar in der Jupiter-Periode noch vorhanden, allein sie sind, wie wir eben gesehen, so schwach und beschränkt, daß sie durchaus keine nähere Aufschlüsse über die Bildungsweise von Granit, Gneiß, Thonschiefer und selbst von körnigblättrigem Kalksteine geben; über jene Felsarten, von denen die einen aus scheinbar in einander vermengten, und doch so scharf von einander getrennten Kristallen bestehen, welche in allen Flüssigkeiten der heutigen Erdoberfläche unauflöslich scheinen, jedoch ihrem Ansehen und ihrer Beschaffenheit nach auch keine Auflösung durch Feuer (Schmelzung) zulassen; die andern aber kristallinische homogene Gesteinsmassen bilden, die jedoch in den heutzutage be-

---

[1] Oder antediluvianische.

kannten Agentien fast eben so unauflöslich sind, als die eben erwähnten heterogenen Gesteine.

In dieser Periode füllten sich die Gebirgsspalten mit metallischen und steinartigen Kristallisationen, die ihrer Menge, ihrem Volumen, und der Schärfe ihrer Bildungen nach, gleich merkwürdig sind. Gegen das Ende dieser Periode, zunächst am Anfange der neueren, wurden die Höhlungen der Gebirge mit Baryt-, Zölestinkristallen, u. s. w., überkleidet; alle diese Körper aber sind einerseits in den bekannten Agentien unauflösbar, während sie andrerseits, durch ihre Größe und die Regelmäßigkeit ihrer Gestalten, auf eine vollkommene, leichte und ruhige Auflösung hindeuten.

Der Saturnus-Periode, und zwar allen Epochen dieser unruhvollen bewegten Zeit fällt die Emporhebung der meisten Gebirge, die Neigung, Biegung und Zertrümmerung der Schichten anheim, so daß die Ordnung, welche bei ihrer Erschaffung herrschen mochte, noch tiefer unter dieser scheinbaren Unordnung verborgen wurde.

In dieser langen Periode endlich wurde eine große Menge Arten organischer Wesen nach und nach erzeugt und zerstört, oder so verborgen, daß kaum ihre Trümmer noch zu sehen sind; und gleichsam um eine vollkommene Trennung zwischen diesen beiden Perioden zu bewerkstelligen, um jede Art von Unterscheidungs-Charakteren zu schaffen, bildete sich in dieser Beziehung zwischen beiden Perioden ein Unterschied, der um so merkwürdiger ist, als er von dem chemischen Gährungsprozesse, der in der Jupiters-Periode erloschen scheint, absolut verschieden ist, nämlich der Unterschied in den organischen Ueberresten, deren Generationen in der Art vertheilt sind, daß in der heutigen Welt kaum noch einige Arten von denen sich finden, welche die alte Welt bevölkerten.

Die höchst verschiedenartigen Mineral-Erzeugnisse der Saturnus-Periode müssen zu ihrer richtigen Auffassung unter zwei Gesichtspunkten betrachtet, und in zwei Abschnitte getheilt werden.

In den ersten Abschnitt gehören jene Felsarten, welche sich auf der Erdoberfläche abgesetzt haben, ohne eine andere Betrachtung darzubieten, als die Aufeinanderfolge ihrer Ablagerungen; es sind

wie wir schon bemerkt, die geschichteten oder in der Reihenfolge vorkommenden Formationen.

Der zweite Abschnitt dagegen umfaßt diejenigen Felsarten, welche in ungeheuren Massen, ohne Spur von Schichtung auftreten, und, wie es scheint, gewaltsam aus dem Innern der Erde auf die Oberfläche gehoben wurden. Dahin gehören die Granite, Syenite, Porphyre, ꝛc. In diese Periode fallen also die beiden, oben unter dem Titel erste und zweite Betrachtung angedeuteten Abtheilungen.

Erste Betrachtung.

Geschichtete oder neptunische Formationen.

Wir wiederholen nicht was bereits oben über die Betrachtungsweise der Formationen unsrer Erdrinde gesagt worden. Die allgemeinen Darstellungen der Klassen, und die besonderen Entwicklungen jeder Klasse werden die Haupt- und Unterabtheilungen der Formationen kennen lehren, wobei auch ihre Synonymen, Charaktere und Stellung näher behandelt werden.

Vierte Klasse. Clysmische[1] oder Diluvial-Formationen.

Diese Formationen sind die am nächsten an der Oberfläche befindlichen Felsarten der Saturnus-Periode, sie tragen die unverkennbaren Spuren des Absatzes aus dem Wasser, jedoch mehr mittelst gewaltsamer Fortführung als durch ruhigen Niederschlag. Ihre einzelnen Theile sind bisweilen von beträchtlichem Umfange, ihre Felsarten meist durch bloße Aggregation gebildet; sie sind, ihrer Zusammensetzung nach, selten homogen, selbst nicht scheinbar, und von grobem Gefüge. Indeß sind ihre Theile hie und da durch ein

---

[1] D. i. durch Ueberschwemmung gebildete, weil der größere Theil dieser Formationen offenbar Erzeugniß der Zusammenführung und mechanischen Absetzung der Gewässer ist.

Synonymen. Terrain de transport, d'alluvion, d'atterrissement, diluviens, *de Bonnard;* diluvium, *Buckland*, *Sedgwich*, etc. Aufgeschwemmtes Gebirge, **Keferstein**; Aeltere Alluvialbildungen, **Boué**. **Keferstein** hat unter der Benennung, jüngstes Flötz, die Süßwasser-, kalk- und kieselerdigen Mühlstein-Gebilde, ꝛc., vereinigt, deren Ablagerung nach unserm Dafürhalten ganz andern Ursachen zugeschrieben werden muß. **d'Omalius** hat unsre clysmischen und thalassischen Formationen unter dem Namen *terrains mastozootiques* vereinigt.

chemisch gebildetes Zement verbunden (die Puddingsteine, Knochenbreccien), oder es erscheinen auch wohl ganze Gesteinsmassen auf dem Wege chemischer Auflösung entstanden (die alten Travertino's und Kalktuffe, ꝛc.). Die theils völlig ungeschichteten, theils auch mit einer Art grober Schichtung vorkommenden aggregirten Felsarten, aus denen diese Formationen bestehen, unterscheiden sich von ähnlichen Felsarten in andern Formationen insbesondere dadurch, daß sie nie unter andern festen Gebirgsschichten erscheinen; höchstens findet man sie von Sand- und Lehmlagern geringen Zusammenhanges und neuerer Zeit, oder von einem Ueberzuge von modernem Travertin, oder endlich durch Laven bedeckt. Dem geognostischen Gesichtspunkte nach sind diese Formationen auf ihren Berührungspunkten mit analogen Bildungen aus der Jupiters-Periode sehr schwierig von letzteren zu unterscheiden.

Die clysmischen Formationen verbinden mit dem allgemeinen Charakter der zusammengeführten oder aufgeschwemmten Gebirge überhaupt noch die besondere Rücksicht, daß sie unter Verhältnissen vorkommen, welche zugleich auch eine Annahme völlig verschiedener Umstände in dem Verhalten der Gewässer, in ihrer Mächtigkeit und in ihrem Niveau, gegen ihren heutigen Zustand auf der Erdoberfläche nothwendig bedingen.

Dieser eigenthümliche Charakter geht theils aus ihrer Stellung hervor, indem die clysmischen Formationen auf Höhen oder in solchen Entfernungen von Gewässern vorkommen, daß sie durch keinen heutigen Wasserstand, selbst unter Zulassung der stärksten heutigen Naturkräfte, erreicht werden können; theils unterscheiden sich diese Bildungen von den neueren durch das Volumen und die Beschaffenheit ihrer Bestandtheile, indem das erstere oft so groß ist, daß kein heutiges Wasser sie fortzuführen vermöchte, und die einzelnen eingewachsenen Stücke oft aus ganz andern Felsarten bestehen, als der Boden ihres Fundortes; weshalb man also annehmen muß, daß diese Massen aus sehr großen Entfernungen, und durch eine Gewalt beigeführt worden, wovon man sich, dem heu-

tigen Naturzustande nach, weder einen Begriff machen, noch Beispiele anführen kann.

Endlich giebt auch die Beschaffenheit der in diesen Formationen eingeschlossenen organischen Bruchstücke ein Mittel an die Hand, selbe von den Gebilden gleicher Struktur aus der Jupiters-Periode zu unterscheiden. Wenn also Gesteinsmassen dieser Art, ganz abgesehen von ihrer Stellung und ihrem Verhalten gegen den heutigen Stand der Gewässer, organische Ueberreste thierischen oder vegetabilischen Ursprungs enthalten, wovon keine lebenden Exemplare mehr auf der Erde bekannt sind, oder deren entsprechende Geschlechter und Arten in ganz andern Breiten und Klimaten leben, oder wenn sie in so großer Menge darin eingeschlossen und zusammengehäuft sind, daß ihre Gegenwart nicht bloß zufälligen Ursachen zugeschrieben werden kann, so werden wir, unsern Grundsätzen gemäß, solche Gebilde stets der Saturnus-Periode zuzählen.

Dahin gehören die Lehmlager im Arnothale, welche zwar in einem für heutige Anschwellungen des Arno noch wohl erreichbaren Niveau befindlich sind, die aber Elephanten-, Rhinozeroskknochen, u. s. w., einschließen; ferner ähnliche Lager auf den Plateau's der subapenninischen Hügel, und in den Umgebungen von Paris, auf einer für die heutigen Gewässer unerreichbaren Höhe, mit eingeschlossenen Thierknochen der nämlichen Gattungen und mit Bruchstücken von Palmstämmen.

Wenn dagegen diese organischen Ueberreste von Vegetabilien oder Pflanzen auch mit noch gegenwärtig auf der Erdoberfläche und selbst unter den nämlichen Himmelsstrichen lebenden Arten übereinstimmen, aber in einer Lage vorkommen, in welche sie nach dem heutigen physikalischen Zustande der Erde nicht zusammengeführt werden konnten, so müssen die Gebirgslager, denen sie angehören, ebenfalls zu den clysmischen Formationen der Saturnus-Periode gezählt werden.

Dahin gehören z. B. die Zusammenhäufungen von See- und auch Süßwassermuscheln zu Saint-Michel en Lhermes in Frank-

reich, bei Uddevalla in Schweden, Colla im Toskanischen, ꝛc., welche sämmtlich mit noch gegenwärtig in jenen Ländern lebenden Arten völlig übereinkommen, aber auf Höhen sich befinden, wohin sie weder der heutige Meeresstand noch fließende Gewässer versetzen konnten.

Man wird aus den bisher gegebenen Beobachtungen und den daraus entwickelten Prinzipien und Folgerungen von selbst schließen, daß diese Formationen keine Ueberreste des Menschengeschlechtes oder Spuren seiner Industrie enthalten können, was auch alle Beobachtung im allgemeinen bestätigt hat. Anomalien oder Ausnahmen dieser Regel, welche man bemerkt haben wollte, sind sehr wenige, und diese bedürfen noch einer nähern Bestätigung. Es ist leicht begreiflich, durch wie viele Zufälligkeiten fremdartige Körper in solche wenig zusammenhängende, auf der Oberfläche liegende und gering mächtige Gesteinsmassen gebracht werden können, wie schwierig es oft ist, hiebei die Gränzen der älteren oder neueren Formationen zu bestimmen, u. s. w. Man wird endlich einsehen, daß diese Trennung der antediluvianischen organischen Ueberreste von denen des Menschengeschlechts nicht nur allein in den Lagerungsverhältnissen der Alluvial- und clysmischen Formationen begründet ist, sondern auch in den Gesammterscheinungen unsers Erdkörpers, welche anzudeuten scheinen, daß das Menschengeschlecht vor der letzten Revolution, die die Kontinente entblößte, und ihre, seit den ältesten historischen Zeiten bekannte Gestaltung hervorbrachte, nicht existirt habe.

Wir gelangen zur nähern Beschreibung dieser Formationen, indem wir ihre Gruppen und auch die einzelnen unterscheidbaren Felsarten aufzählen. Mehrere derselben, welche wir schon bei den Formationen der Jupiters-Periode kennen gelernt, finden wir hier wieder, und wir sind daher veranlaßt, sie auf die nämliche Weise zu durchgehen.

Erste Gruppe. Clysmische Lehm=Formation.[1]

Sie besteht aus unzusammenhängenden, sehr feinen Theilen, welche in gewöhnlich horizontalen Schichten abgesetzt sind, wobei sich bisweilen die auslaufenden feinsten Schichten durchdringen, 2c.

Man bemerkt zwei Hauptbildungen in derselben:

1. Thonig=sandigen Lehm.

2. Thonig=torfartigen Lehm, d. i. durchmengt mit vegetabilischen Theilen, welche theils völlig zersetzt sind, theils noch ihre Gestalt erhalten haben.

Die mineralogischen und chemischen Kennzeichen dieser Lehmarten sind von denen der modernen Zeit wenig verschieden; wir haben hiebei nur zu bemerken, daß kein eigentlicher Torf in den clysmischen Formationen vorkömmt, nämlich von der Art, wie er zu ökonomischem Gebrauche gewonnen wird, und daß man sehr wahrscheinlich, wenn irgendwo die Sprache davon ist, in dieser Hinsicht die Torflager der beiden Epochen häufig mit einander verwechselt. Die torfhaltigen Lehmlager aus der Saturnus=Periode sind im allgemeinen arm an vegetabilischen Theilen, und bestehen meist aus thonigsandigem Lehm; indeß sind sie von den zerreiblichen Braunkohlenlagern, uneigentlich schwefelkieshaltiger Torf genannt, wohl zu unterscheiden; letztere werden wir weiter unten betrachten.[2]

---

[1] Lehmbildung, **Keferstein.**

[2] Man hat bereits gesehen, wie schwierig es dem heutigen Stande unsrer Kenntnisse nach ist, die Torflager, und selbst einige nahe an der Oberfläche vorkommende Braunkohlenlager, neuerer und älterer Entstehung, von einander zu unterscheiden. — Wenn wirklich Schwefelkies in eigentlichen, d. i. krautartigen Torflagern vorkömmt, so sind dieß wahrscheinlich Torflager aus der alten Periode. **Boué** führt Schwefelkies und Selenit als in diesen Torflagern vorkommend an; allein er nennt die Küsten des baltischen Meeres, u. s. w., wo neuere Torflager und zerreibliche Braunkohlenlager vorkommen. Neuere Beobachtungen, welche auf diese Verhältnisse besonders gerichtet sind, werden die Sache völlig aufklären.

Zweite Gruppe. Clysmische detritische Formationen.[1]

Die hieher gehörigen Formationen bestehen aus drei Gruppen von Trümmergesteinen, welche zu sehr verschiedenen Betrachtungen Veranlassung geben, und von welchen wir jede für sich entwickeln werden.

1. Geschiebe und Puddingsteine.

Wenige Felsarten sind so allgemein verbreitet, als diese; es kömmt indeß darauf an, die Geschiebe und Puddingsteine der clysmischen Formationen nicht nur von denen der Alluvial-Gebilde zu unterscheiden, worüber wir bereits einiges angedeutet haben; sondern vorzüglich auch von einer ähnlichen, aber weit älteren Felsart, aus der Reihe der Flötzgebirge. Diese letzteren, einer sehr alten Epoche angehörigen Puddingsteine verdanken ihren Ursprung ähnlichen Ursachen wie die Geschiebe und Puddingsteine der clysmischen Formationen, weshalb auch der Unterschied zwischen beiden bisweilen sehr schwierig zu erkennen ist, wenn beide Formationen, aus beinahe ganz gleichen Felsarten bestehend, unmittelbar über einander liegen. Wir nennen hier nur die Anagenite, Gompholite, ꝛc.

Die Geschiebe und Puddingsteine der clysmischen Formationen bestehen aus abgerundeten Trümmern verschiedener Felsarten, deren Größe zwischen einer Erbse und einem Eie, selten darüber hinaus, abwechselt.

Sie sind auf unermeßliche Ebenen verbreitet, oder liegen auf sanft abgerundeten Höhen; bald füllen sie weite Thäler aus und erheben sich an den Seiten derselben bis zu Höhen, welche von dem heutigen Stande der Gewässer nicht erreicht werden können; bald bedecken sie Plateau's in der nämlichen Erhebung über den gegenwärtigen höchsten Wasserstand, und unabhängig von aller Wasserströmung. Ihre Dicke oder Mächtigkeit ist sehr verschieden, bisweilen beträgt sie nur einige Decimeter, wie in den Umgebungen

[1] Terrains mastozootiques détritiques, d'Omalius.

von Paris und an einigen Punkten in Schweden, namentlich in Schonen; bisweilen auch findet man sie von einer Mächtigkeit von 20 und 25 Meter (am Fuße der Apenninen), bis zu 100 Meter (in der Ebene von Crau in Provence), und selbst bis zu 500 Meter, in dem nämlichen Theile von Frankreich, dann im Pothale, ꝛc. Die Felsarten, aus denen sie bestehen, sind theils ohngefähr die nämlichen, wie jene der unterliegenden Formationen, welche von diesen Puddingsteinen bedeckt werden; ein Zeichen, daß selbe nicht aus weiter Ferne beigeführt worden (so die Geschiebe und Puddingsteine der ganzen Normandie); theils sind sie aus verschiedenen derjenigen Felsarten zusammengesetzt, welche in den Gebirgsketten anstehend vorkommen, an deren Fuß diese Trümmergesteine abgelagert sind (die Ebenen und Hügel der Provence).

Bisweilen finden sich in diesen Formationen gewisse Mineralstoffe, welche von den nämlichen Gebirgen, wie diese, losgerissen und auf gleiche Weise fortgeführt scheinen; indeß dürfen selbe nicht mit aufgeschwemmten Massen ähnlicher Art, aber ganz verschiedenen Ursprunges, verwechselt werden. Wir werden später von diesen aufgeschwemmten Bildungen sprechen, welche zugleich mit Geschieben verschiedener Art auch eisenschüssige, gold- und platinahaltige, Edelsteine, ꝛc., führende Sandlager einschließen.

Ein weiteres Kennzeichen der clysmischen Formationen, die der Jupiters-Periode unmittelbar vorhergingen, ist, daß sie von keiner festen Felsart bedeckt werden, wenigstens nicht von solcher Mächtigkeit und Ausdehnung, daß nicht eine Bedeckung solcher Art sich noch immer als bloß lokal und beschränkt, und von einer konstanten und generellen Ueberlagerung ganz verschieden betrachten ließe. Dieses Kennzeichen scheint uns vorzüglich geeignet, die jüngsten clysmischen Gebilde von den goldführenden aufgeschwemmten Formationen zu unterscheiden.

2. Zerstreute Felsblöcke.

Man versteht unter dieser Benennung jene mächtigen Felsblöcke, deren Dimension bei den kleinsten ohngefähr die Größe der Kür-

bisse erreicht, bei den größten aber viele Meter umfaßt, und welche in größerer oder geringerer Menge auf Ebenen, an Bergabhängen und selbst auf Gebirgsrücken verbreitet sind; allenthalben wo sie vorkommen aber, ihrer Beschaffenheit nach, gänzlich von der des Bodens unabhängig und verschieden, auf welchem sie aufliegen.

Diese Blöcke gewähren eine der überraschendsten, allgemeinsten, und unerklärbarsten Erscheinungen der Geologie, und viele Gelehrte suchten bereits auf das eifrigste, ihren Ursprung und die Ursachen ihrer weiten Verbreitung zu erforschen.

Die zerstreuten Blöcke unterscheiden sich von den Geschieben durch ihre jederzeit weit beträchtlichere und mit diesen ganz unvergleichbare Größe, was eben sowohl eine weit stärker wirkende, und daher wahrscheinlich auch sehr verschiedene Ursache ihrer Fortschaffung voraussetzt; dann durch ihre zerstreute Lage, da sie selten einander berühren.

Sie finden sich, wie wir schon bei ihrer Benennung angedeutet, auf den Feldern zerstreut, aber selten ganz einzeln, sondern meistens gruppenweise, und gleichsam auf gewissen Stellen vereinigt. Diese Ablagerung erscheint besonders deutlich in der Umgegend von Genf[1]; man findet sie in den Ebenen von Westphalen, in Seeland, Schweden, u. s. w. Die Blöcke liegen theils auf festem Boden, der außer diesen keine andere beigeführte Felsarten enthält (die Gebirgsabhänge und Plateau's in den Alpen und im Jura); theils finden sie sich in feinen Sand vergraben, welcher nichts mit ihrer Natur und ihrem Ursprunge gemein hat (die Ebenen von Westphalen). Ihre Ecken und Winkel sind zwar häufig abgestumpft und wie abgerundet, allein sie erscheinen durchaus nicht geschiebeartig, und kommen häufig auch mit ganz scharfen Ecken und Winkeln vor, welche jeden Gedanken an Rollsteine entfernen (bei Saleve, ꝛc.,

---

[1] J. A. Deluc neveu, *Mémoire sur le phénomène des grandes pierres primitives alpines, distribuées par groupes dans le lac de Genève, etc.*; Mémoires de la Soc. de phys. de Genève, lu en 1826, publié en 1827, vol. 3, 2.e part.

nach Pictet, Deluc neveu, ꝛc.). Die heterogenen oder homogenen Gesteine, aus denen sie bestehen, gehören beinahe sämmtlich den agalysischen (Ur=) oder hemilysischen (Uebergangs=) Formationen an. Es sind daher gewöhnlich Granite, Protogyne, Syenite, Euphotite, Amphibolite, Diorite, Talkschiefer, Basanite, Trappite, Quarzgesteine, Sandsteine, Dolomite, körnig=blättrige und dichte Kalksteine, Marmorarten, Stinkkalk, Aphanite, ꝛc.

Ziemlich allenthalben gleichbleibend und merkwürdig genug kommt hiebei der Umstand vor, daß diese alten Felsgesteine auf weit jüngeren Formationen ruhen, als sie selbst sind; weshalb die uns unbekannte Ursache ihrer gewaltsamen Fortführung und Zerstreuung nothwendigerweise einer weit spätern Epoche zugerechnet werden muß, als die Entstehung dieser neuen Formationen selbst.

Nicht weniger merkwürdig ist es, daß sie häufig in großen Entfernungen von jeder Gebirgskette oder von allen Gebirgsformationen überhaupt, von denen ihr Ursprung hergeleitet werden könnte, gefunden werden, und daß sie von solchen Gebirgen häufig durch unermeßliche Ebenen, große Thäler, endlich selbst durch breite und tiefe Meeresarme getrennt sind.

Man hat diese Erscheinung an sehr vielen Orten, sowohl auf dem alten als neuen Kontinente bemerkt, und wenn sie uns in Europa, besonders im nördlichen Theile, häufiger vorkömmt, so rührt dieß größtentheils nur davon her, daß man hier mehr Gelegenheit hatte, sie einem sorgfältigeren Studium zu unterwerfen.

Indeß haben Studium und Beobachtungen dieses große geologische Problem noch auf keine Weise mit Klarheit und Sicherheit gelöst. Wir geben einige nähere Beispiele von dem eben im Allgemeinen Angeführten, und versuchen hieraus einige Resultate, oder eine Art Theorie dieser Erscheinung abzuleiten.

Am westlichen Fuße der Alpen, insbesondere an den östlichen Abhängen des Jura, welche dieser großen Kette gegenüber liegen und durch das breite und lange Aarthal davon getrennt sind, wurden die ersten und merkwürdigsten Beobachtungen über das Volu=ten, die Stellung und die Frequenz dieser zerstreuten Blöcke

angestellt. Hier fand man auf den Kalkrücken des Jura, in kleinen Thälern, welche diese Rücken scheiden und zwischen ihren hohen Felsmauern ganz eingeschlossen sind (wie man sehr gut in den Thälern von Travers und Saint-Imier sehen kann), beträchtliche Anhäufungen ungeheurer Blöcke, bisweilen von 12 Meter Länge und 7 Meter Dicke, welche aus Granit und andern oben aufgezählten Felsarten bestehen. Sie liegen stets ganz auf der Oberfläche, höchstens unter der Dammerde oder in aufgeschwemmten Sandlagern, die hie und da den Boden bedecken, vergraben, aber niemals hat man sie in einer Felsart, selbst nicht in der Nagelfluhe gefunden. Die Blöcke eines jeden Kantons sind sich unter einander ziemlich ähnlich und von denen andrer Kantone verschieden; nur in dem großen Aarthale kommen verschiedene Arten mit einander vermengt vor.

Nachdem Escher und v. Buch die herrschenden Felsarten jeder Alpengruppe sorgfältig untersucht, nachdem sie alle Thäler aufwärts die Hauptmassen, von denen diese Blöcke abstammten, mit Hülfe der auf ihrem Wege zurückgelassenen Ueberreste aufmerksam betrachtet hatten, gelangten sie zu der Ueberzeugung, daß ihr Geburtsort, wenigstens des größten Theiles derselben, in den hohen, am Ursprunge jener Thäler aufsteigenden Gebirgen zu suchen sey, welche in die größeren Becken und Niederungen ausmünden, woselbst diese Blöcke in der Tiefe oder an den Abhängen zerstreut liegen. Sie fahen, daß ihre Beschaffenheit mit den Hauptfelsarten dieser Gebirge übereinstimme: so gleichen die Blöcke des Rheinbeckens den Felsarten von Graubündten; jene im Thale der Limmat und um den Züricher See sind losgerissene Trümmer von den Gebirgen von Glarus; die in dem Becken der Reuß kommen von den Gebirgen am Ursprunge dieses Flusses; endlich die Blöcke des Aarbeckens und des Jura, aus dem Berner Oberlande, u. s. w.

Im allgemeinen kommen die Blöcke am häufigsten auf Hügeln und an Abhängen vor, welche der Ausmündung großer Hauptthäler gerade gegenüber liegen, und auf dem Jura, nämlich an jenen der Axe und Mündung solcher Thäler gegenüber gelegenen Punkten desse-

ben, finden sie sich in den größten Höhen, bis zu 1200 Meter über dem Meere.

Allein zwischen den hohen Punkten des Ursprunges dieser Blöcke und ihrer gegenwärtigen Stellung waren nicht allein bedeutende Entfernungen zurückzulegen, sondern sie mußten auch das Thal der Aar, oder wenigstens seine Breite durchschneiden, und sich über die östlichen Bergrücken des Juragebirges erheben, indem sie entweder oben auf liegen blieben, oder auf den entgegengesetzten Abhängen in die kleinen Zwischenthäler herabfielen. Escher bemerkt indeß, daß man sie nie in diesen kleineren innern Thälern fände, außer an Stellen, wo die Jurakette zerrissen scheine, und wo diese Risse dem Ausgange der Alpenthäler gegenüber lägen.

Es ist schon viel gewonnen, daß man zuvörderst den Ursprung dieser Blöcke kennt und hierüber jede wünschenswerthe Gewißheit besitzt; die weitere Forschung erstreckte sich nun auf die Frage, auf welche Weise sie, ohngeachtet der in Mitte liegenden Thäler und Anhöhen, so weit von ihrem Ursprunge hinweg geführt werden konnten. Man hat hierüber eine große Menge Hypothesen vorgebracht, die wir jedoch, unserm Plane gemäß, hier weder umständlich aufzuzählen, noch zu erörtern vermögen. Die wichtigsten darunter sind: 1) Jene von Deluc, welcher glaubte, daß diese Blöcke durch die nämliche Gewalt, welche die Bergketten emporhob, in die Lüfte geschleudert worden und in mehr oder minderer Entfernung, je nach der Stärke und Richtung dieser Gewalt, herabgefallen seyen. 2) Die HHrn. v. Buch, Escher, u. a., nehmen einen ungeheuern Eisbruch an, wodurch diese Blöcke bis an den Fuß des Jura gebracht, und durch die Fortwirkung des erhaltenen heftigen Stoßes die Abhänge aufwärts getrieben worden seyen, gleichwie man bei dem Kegelspiele die Kugel am Ende der Bahn einen kleinen Rasenhügel hinauf rollen sieht. 3) Andere glaubten, daß diese Blöcke, welche größtentheils aus Uebergangsgebirgen beständen, nichts als die Ueberreste einer mantelförmigen Auflagerung seyen, welche jüngern Ursprungs, als der Jura, also weit neuerer Entstehung als man gewöhnlich annimmt, jedoch später wieder zerstört worden sey, und nichts als

diese Spuren ihres ehemaligen Vorhandenseyns zurückgelassen habe. 4) **Dolomieu** gab die Hypothese, daß die Gipfel der Alpen ehemals mit denen des Jura durch eine schiefe Ebene zusammengehangen haben, welche jedoch durch dieselbe Revolution wieder zerstört worden sey, und wodurch zugleich diese Blöcke von den Höhen der Alpen auf den Plateau's und in den Thälern des Jura umhergestreut wurden. 5) **Venturi** suchte die Versetzung derselben von den Alpengipfeln in die Thäler des Po durch eine Art von Eisflößen zu erklären. 6) Andere wollen den Jura, der nach seinem frühern Niveau dem Fuße der Alpen gleich gewesen sey, erst durch später eingetretene Evolutionen emporgehoben wissen, und mit ihm die Blöcke, welche auf die vormalige, nun zum Gebirgsrücken emporgehobene Kalkebene herabgerollt gewesen seyen. 7) Hr. v. **Buch** endlich, nimmt bei einer spätern Entwicklung seiner ersten Theorie an, indem er sie zugleich auf spezielle Erscheinungen ausdehnt, daß die Umherstreuung dieser Blöcke eine Folge der Hebung der Alpengebirge gewesen sey, welche erst nach der Entstehung der tertiären Gebirgsschichten, oder in einer spätern, wo nicht der letzten Katastrophe der Saturnus-Periode Statt gefunden habe. Diese Meinung dient unsrer über die Bildungs-Epoche der plusiatischen Formationen und der eisenschüssigen Breccien ausgesprochenen Ansicht zur vorzüglichen Stütze.

Wir wiederholen, daß eine nähere Erörterung dieser Hypothesen in gegenwärtiger allgemeiner Darstellung der Formationen keine Stelle finden könne. Die Schwierigkeiten, welche bei den meisten Hypothesen unerklärt bleiben, fallen um so leichter in die Augen, je mehr man von der Betrachtung ausgeht, daß, da dieß Phänomen ein allgemeines ist, auch die Ursache desselben aller Wahrscheinlichkeit nach ganz allgemein gewesen seyn müsse. In der That bemerkt man in anderen Ländern Thatsachen und Umstände, welche mit keiner dieser Theorien vereinbar sind. Die sandigen Ebenen von Westphalen, Hannover, Holstein, Seeland, Mecklenburg, Brandenburg, Pommern, Preußen, und eines Theils von Polen, besonders zwischen Warschau und Grodno, also überhaupt alle ebenen

und sandigen Niederungen, welche das baltische und selbst das deutsche Meer umgeben, von der Ems und Weser bis zur Dwina und selbst zur Newa (Strangways führt Blöcke in den Umgebungen von Petersburg an), sind in gewissen Entfernungen mit solchen Blöcken bedeckt; dieselben sind nämlich nicht gleichförmig verbreitet, sondern bilden mitten in diesen weiten, mit Sand und Heidekraut bewachsenen Steppen deutliche Gruppen, welche im allgemeinen eine unregelmäßig ellyptische Form haben, die große Axe ohngefähr von Norden nach Süden, oder gegen das baltische Meer gerichtet. Dr. Bruckner erwähnt eines ganzen Zuges solcher Blöcke, der an der Nordgränze von Mecklenburg-Strelitz vorkömmt, und von Westnordwest gegen Ostsüdost läuft. Endlich sind selbe, wie Schultz angiebt, häufiger auf den Höhen als in Thälern. Die größten befinden sich am meisten an der Oberfläche und den Gipfeln der Anhöhen am nächsten. Deluc hatte im Mecklenburgischen ohngefähr die nämlichen Beobachtungen gemacht.

Die bisweilen sehr voluminösen Blöcke sind mehr oder weniger mit Sand bedeckt, einige sind ganz in Sandschichten vergraben, welche unter Torflagern befindlich sind, wie in Ostfriesland, in der Umgegend von Gröningen. Da die Steine in jener Gegend selten sind, und auf große Entfernungen keine anderen Bausteine vorkommen, so müssen sie mit der Sonde aufgesucht werden. Sie bestehen im allgemeinen aus Graniten, Syeniten und anderen kristallinischen Felsarten, die wir bereits angeführt; an andern Orten, auf den Dünen der Seeküsten, findet man Sandsteine und Porphyre, in Gestalt von Geschieben: auch kommen mitunter, besonders auf der Seite von Königsberg und Reval, Blöcke von dichtem Kalkstein vor, die mit großer Sorgfalt aufgesucht und zu gebranntem Kalke benützt werden. Diese Kalksteine enthalten, wie wir schon anderwärts[1] bemerkten, organische Ueberreste von Orthozeratiten, Trilobiten, ꝛc.,

---

[1] Histoire naturelle des crustacés fossiles, un vol. in-4.°, Paris, 1822, p. 60.

die nicht nur die Charakteristik des Uebergangsgebirges überhaupt, sondern des schwedischen und norwegischen insbesondere begründen.

Die granitartigen Gesteine, welche man früher dem Harz, als der, diesen Ebenen zunächst liegenden Gruppe primitiver Gebirge zugeschrieben hatte, haben im Gegentheile die größte Aehnlichkeit mit den schwedischen und enthalten sogar die nämlichen Arten Fossilien, namentlich den Wernerit. Auch die nämlichen Felsarten finden sich darunter, so der Porphyr von Elfdalen, die Uebergangskalksteine der Inseln Gothland und Oeland und selbst die Feuersteine der Kreide von den dänischen Inseln (Hausmann)[1]. Wir dürfen daher mit dem eben genannten berühmten Geologen als Gewißheit annehmen, daß diese Blöcke von der scandinavischen Halbinsel kamen, und in der Richtung von Nordost gegen Südwest bewegt wurden. Das baltische Meer, dieß tiefe und breite Thal, welches sie von ihren ursprünglichen Lagerstätten trennt, ist also für diese Blöcke ganz dasselbe, was für jene auf dem Jura das Thal der Aar. Wenn einmal die Ursache entziffert seyn wird, welche die Blöcke der Alpen über dieses Thal hinwegführte, so wird dieselbe wahrscheinlich auch auf die Erklärung dieser zweiten Erscheinung, die Versetzung der scandinavischen Felsblöcke nach Pommern, u. s. w., anwendbar seyn, ohngeachtet hier das Thal des baltischen Meeres dazwischen liegt.

Die bisher betrachteten Punkte des Vorkommens von zerstreuten Felsblöcken sind keineswegs die einzigen, wenn gleich die merkwürdigsten, wegen des großen Raumes, der sie von ihrem Ursprunge trennt.

Die meisten Hügel der mittleren und selbst jüngeren Flötzgebirge am Fuße der Alpen, sowohl auf der französischen als italienischen Seite, enthalten auf ihren höheren Punkten, gegen die Gipfel zu, solche große Felsblöcke, die öfters mit Granitsand und Geschieben bedeckt und darin vergraben sind. So die Anhöhe Superga bei

---

[1] Götting. gelehrte Anzeigen, St. 151 und 152. Uebers. v. Deluc, Bibl. univ. de Genève, 1828.

Turin; die Kalksteinplateau's von Gressivaudan im Isere-Departement, welche nach Hericart's de Thury Beobachtungen mit Blöcken von Granit und Uebergangskalkstein bedeckt sind, deren Ursprung man nicht nachzuweisen vermag. Beide eben genannte Fundorte dieser Felsblöcke aber sind durch Thäler von den höheren Gebirgen, woher sie kommen mußten, getrennt.

Wir haben bereits angeführt, daß der Sandboden von Holstein und Seeland an vielen Stellen mit zerstreuten Blöcken von beträchtlicher Größe bedeckt sey. Wenn man den Sund durchschneidet, um über Schonen nach Schweden zu gelangen, so verliert man den Zug dieser Blöcke keinen Moment aus dem Gesichte. Wie in Seeland, so auch in Schonen ist der Boden ganz mit diesen Massen von Gebirgstrümmern, wie beinahe alle Reisende, verwundert über diese Erscheinung, sie nennen, bedeckt; sie setzen noch weit über Schonen hinaus fort, und bedecken mehrere Landstriche in den angränzenden schwedischen Provinzen. Sie liegen hier in so großer Menge, besonders in Småland, daß sie bis zu kleinen Hügeln auf einander gehäuft sind, welchen die schwedischen Geographen den Namen Ose beigelegt haben.[1]

Diese höchst merkwürdigen Hügel kommen besonders in den Provinzen Schonen, Småland, Südermannland und Upland vor. Sie haben eine lange und schmale Gestalt, sind an einem Ende etwas höher und breiter als am andern, und bestehen aus Sand und Kies, theils granitischer, theils einfacher Quarzsand mit Granitblöcken von der Durchschnittsgröße der Kürbisse.

Endlich ist es noch die gleichbleibende Richtung von N.-N.-O. gegen S.-S.-W. auf eine sehr große Ausdehnung und mit einem nicht minder merkwürdigen Parallelism, was bei dem Studium dieser Erscheinung sich dem Beobachter aufdringt. Die zerstreuten Blöcke von Westphalen, Pommern, Holstein, Seeland, ꝛc., werden daher häufiger, zahlreicher, dichter zusammengedrängt, aber nicht

---

[1] Mehreres hierüber in den Ann. des sciences naturelles, 1828, tom. 14, pag. 1, pl. 1.

voluminöser, je nachdem man dem Orte ihres offenbaren Ursprunges näher kömmt. Man könnte sagen, daß die niedrigen und zugerundeten Gebirge von Granit, Syenit und dichtem Kalksteine des südlichen Schwedens durch eine gewaltsame Wirkung gleichsam ihrer äußern Bedeckungen entkleidet worden seyen, und mit ihren Trümmern die angränzenden niedrigen Hügel der Flötzgebilde bedeckt haben. Hier bietet die Fortschaffung dieser Blöcke nichts außerordentliches; verfolgt man aber selbe weiter durch Schonen und bis an die Seeküste, und stößt man auf der andern Seite des Sundes, in Seeland, unmittelbar auf die nämliche Erscheinung, auf Felsblöcke von gleicher Beschaffenheit und ohngefähr von derselben Größe, so daß man sie nothwendig als eine Fortsetzung des erstern Zuges betrachten muß, so fühlt man sich sehr verlegen über die Erscheinung dieser Blöcke jenseits des Sundes, der immerhin von beträchtlicher Breite und tief genug erscheint, um den Transport solcher Gesteinsmassen über denselben unerklärbar zu machen.

Wir haben besonders die zerstreuten Felsblöcke der beiden Länder nördlich und südlich des baltischen Meeres im Auge behalten, weil man daselbst ihren Zug und Fortgang von den Punkten angefangen, wo sie angelangt sind, und ihre Fortbewegung geendigt haben, nämlich in Mecklenburg, bis zu den schwedischen Gebirgen als ihrem annehmbaren Ursprunge verfolgen kann. In dem südlichsten Theile von Mecklenburg werden sie schon selten; sie treten häufiger in Seeland hervor, und vermehren sich gegen die schwedischen Urgebirge zu. Hiebei sind aber zwei Beobachtungen nicht außer Acht zu lassen, nämlich: ihr Volumen wächst nicht mit ihrer Anzahl; im Gegentheile schien es uns, als ob sie in Schonen und Ostgothland kleiner seyen als in Mecklenburg und Seeland; hat man aber die primitiven Formationen des Granit- und Gneißgebietes selbst erreicht, so verschwinden sie bald ganz, oder man findet wenigstens keine anderen Blöcke weiter als wie sie in allen Thälern, am Fuße der Granitgebirge vorkommen, und von herabgestürzten Massen herrühren. Felsblöcke dieser Art sind jedoch in Schweden viel weniger häufig, als in den Alpen, was von der geringeren Höhe und

den zugerundetern Formen der ersteren Gebirge herrührt. Wenn gleich auf den Granit- und Gneißhügeln des südlichen Schwedens auch beinahe gar keine losen Felsblöcke mehr vorkommen, so glaubt man dagegen an den Felswänden noch die Spuren jener Gewalt zu erkennen, welche sie hinwegführte. Die granitischen Hügel haben an ihren Seiten und auf der Höhe beiläufig horizontal laufende Furchen, welche inwendig abgerundet und wie polirt erscheinen, gleichsam als ob sie durch darüber gleitende harte und sphäroidische Massen gebildet worden seyen. Diese in mehreren Gegenden Schwedens vorkommende Erscheinung tritt besonders in den Umgebungen von Hogdal, an der schwedisch-norwegischen Gränze ungemein deutlich hervor und wurde auf gleiche Weise von Hrn. Berzelius, in dessen Gesellschaft sich der Verfasser befand, mit Verwunderung bemerkt.[1]

Wir haben also gesehen, daß die zerstreuten Blöcke gar nicht oder nur sehr selten in den Gebirgen selbst vorkommen, von welchen sie abzustammen scheinen, dagegen sehr häufig auf neuen und aufgeschwemmten Bildungen ruhen, die in großen Entfernungen von jenen Gebirgen gelegen und durch einen tiefen und stellenweise sehr breiten Meeresarm von ihnen getrennt sind.

Dieses Verhalten scheint uns übrigens keineswegs auf die Alpen und auf Skandinavien beschränkt zu seyn; es wiederholt sich in mehrern andern Gegenden, und nur die Neuheit dieses Studiums und der geologischen Wissenschaft überhaupt ist Ursache, daß wir bis gegenwärtig von andern Punkten der Erdoberfläche viel weniger zahlreiche und deutliche Beispiele dieser Art besitzen. In Rußland und Finnland kommen unermeßliche Anhäufungen loser Felsblöcke vor, und in letzterm Lande so häufig, daß die Straßen oft in vielfachen Wendungen angelegt werden mußten.

In einem großen Theile der englischen Provinzen Norfolk und

---

[1] Hr. **v. Lasteyrie** machte vor langer Zeit die nämliche Beobachtung und beschrieb selbe ohnlängst in seinem Journal des connoissances usuelles, tom. 5, 1827, pag. 6.

Suffolk, auf den Gipfeln der Hügel in Derbyshire, welche die Grafschaft Cheshire beherrschen, bei Halderneß an der Ostseite von Yorkshire, finden sich ähnliche Blöcke wie in Deutschland. Von diesen Felsblöcken in England kömmt ein Theil aus sehr entfernten Gegenden und wahrscheinlich aus Skandinavien, diese sind gewöhnlich zugerundet; die übrigen stammen von englischen Gebirgen, und obschon ihre Felsarten aus viel weicheren Gesteinen bestehen, so sind doch die Kanten und Winkel daran erhalten. Sedgwich, dem man diese Beobachtungen verdankt, bemerkte ferner in den Grafschaften Westmoreland und Cumberland ähnliche Furchen mit polirter Oberfläche, wie wir so eben von Schweden erwähnten.[1]

Man führt das Vorkommen von Granitblöcken zu 4 bis 12 Meter Umfang auf den höchsten Punkten Islands an, einer ganz vulkanischen und von allem Granitgebiete sehr weit entlegenen Insel (**Povelsen**). Wenn diese Thatsache wahr und genau ist, so kann sie als einer der stärksten Beweise für **Deluc's** kühne Hypothese angesehen werden.

Die nämliche Erscheinung zeigt sich in ganz Amerika. In Nordamerika liegen die Blöcke in der Richtung von Nordost gegen Südwesten ausgestreut (**Hayden**). Man spricht von Granitblöcken auf den Gebirgen von Potosi oberhalb Lima, und doch kennt man keinen anstehenden Granit näher als in der Provinz Tucuman, d. h. in einer Entfernung von mehr als 400 Meilen.

Auch in Indien, im Lande Hyderabad (17° nördl. Br.), sollen ungeheure aufeinandergehäufte Granitblöcke vorkommen (**Deluc** Neffe).

Die allgemeinen Resultate, welche aus den Beobachtungen über die zerstreuten Blöcke abgeleitet werden können, erscheinen bereits merkwürdig genug, obschon man erst seit den letzten dreißig Jahren angefangen hat, diese Naturerscheinung in einem gewissen Zusammenhange zu untersuchen.

---

[1] Sedgwigh, *Of the orig. of alluvial and diluvial formation. Ann. of philos.; Apr. and July* 1825.

Wir geben eine kurze Wiederholung derselben:

1. Es ist bekannt, von welchen Gebirgen die großen und berühmten Anhäufungen der losen Felsblöcke in den Alpen und in den pommerschen, ꝛc., Ebenen herstammen.

2. Die Felsarten, woraus die Blöcke bestehen, gehören alle den primitiven Formationen an, sowohl solchen die durch Kristallisation, als die durch Niederschlag gebildet sind.

3. Häufig finden sich diese losen Blöcke weit von ihrem Ursprunge entfernt, selbst durch tiefe und sehr weite Thäler, endlich durch Meerestheile davon geschieden.

4. Die Lage der Blöcke verbreitet Licht über die geologische Epoche, in welcher die große Erscheinung ihrer Zerstreuung vorgieng. Dieselbe muß später oder höchstens gleichzeitig mit der Entstehung der jüngeren Flötzbildungen eingetreten seyn, weil man nie dergleichen Blöcke von dahin gehörigen Ablagerungen bedeckt fand, und weil sie über dem plastischen Thone, über der Molasse und Nagelflue liegen.

5. Die Gewalt ihrer Fortschaffung muß ausnehmend mächtig gewesen seyn, indem Blöcke von mehr als 1500 Cubikmeter weit fortgeführt wurden.

3. Muschelführender Kies.

Wir bezeichnen mit diesem Namen eine sehr merkwürdige Bildung, welche indessen die Aufmerksamkeit der Geognosten bisher nicht in dem Grade auf sich gezogen hat, wie sie es verdient, denn kaum findet man dieselbe in allgemeinen geognostischen Werken, wenn sie auch sehr ins Einzelne gehen, nur erwähnt.

Der muschelführende Kies besteht aus zusammengehäuften Massen von Muschelbruchstücken, Sand und selbst ganzen, in ihrer ursprünglichen Festigkeit, Textur und auch Farbe erhaltenen Muscheln. Letztere kommen zwar sichtlich mit lebenden Arten der heutigen Meere vollkommen überein, allein demohngeachtet findet sich dieses ganze Gebilde auf Höhen, welche von den stärksten Fluthen, nach dem gegenwärtigen Zustande der Gewässer, nicht erreicht werden können.

Wäre ein solches Vorkommen nur an einem oder zwei Punkten auf der ganzen Erdoberfläche bekannt, so möchte dasselbe, als von besondern Lokalverhältnissen und speciellen Umständen herrührend, auf sich beruhen. Allein das Wiederfinden dieser Erscheinung an vielen Punkten, nachdem man einmal angefangen hatte einige derselben ins Auge zu fassen, begleitet von eigenthümlichen Verhältnissen der Stellung und des Niveau dieser Bildungen, welche sich allenthalben ohngefähr gleich bleiben, mußte nothwendig die besondere Aufmerksamkeit der Geologen auf sich ziehen.

Fleuriau de Bellevue bemerkte diese Ablagerung zuerst mit allen ihren Umständen 1814 an den Küsten der untern Charente und in der Vendee, auf einem, la butte de Saint-Michel genannten Punkte. **Von Buch** hatte schon früher von ähnlichen Massen in Norwegen und bei Uddewalla in Schweden, an der norwegischen Gränze, gesprochen; allein dessen Angabe blieb fast unbeachtet, bis wir, durch Hrn. v. Bellevue's Bekanntmachung auf die merkwürdige Uebereinstimmung zwischen dem Lager von Saint-Michel und jenem in Norwegen aufmerksam gemacht, uns veranlaßt fanden, in einem gegebenen Auszuge der Denkschrift des Hrn. v. Bellevue[1] mehrere Vorkommen ähnlicher Art an den Küsten des mittelländischen Meeres, in Asien, u. s. w., zusammen zu stellen.

Die muschelführenden Schichten von Saint-Michel kommen auf drei Hügeln vor; sie liegen sechs Kilometer von der Küste entfernt, haben eine Ausdehnung von beiläufig 900 Meter, und sind mit ihren höchsten Punkten 15 Meter über die höchste Fluth erhoben.

Sie bestehen ganz aus Seemuscheln, welche ihre eigenthümliche Textur und ihre Farben erhalten haben und noch heutzutage solchen Mollusken-Arten angehören, die in dem Meere der nämlichen Küste leben. Sie sind hauptsächlich: Ostrea edulis, Anomia ephippium, Pecten sanguineus, Modiola barbata, Murex imbricatus, Buccinum reticulatum und ein Turbo, dessen Be-

[1] Bulletin des sciences de la société philomatique, 1814, p. 78.

schreibung noch mangelt, und welcher an Ort und Stelle guignette de Sart genannt wird.

Die meisten dieser Muscheln haben ihre beiden Schalen geschlossen, und liegen unter einander wie ihre entsprechenden Arten im Meere, und selbst zusammengebacken, wie man dieß bei den Austernbänken bemerkt hat.[1]

An dieses Vorkommen schließen sich noch mehrere andere auf verschiedenen Punkten beobachtete Beispiele an. So machte Risso[2] eine auf der Halbinsel Saint-Hospice bei Nizza vorkommende Ablagerung bekannt, welche mit jenen an den Küsten der Vendee viel Aehnlichkeit besitzt. Derselbe bemerkte nämlich in der Höhe von 17 Meter über dem Niveau des mittelländischen Meeres eine Schicht von Kalksand mit einer eingeschlossenen sehr großen Menge von Muscheln, welche kaum etwas verändert schienen und beinahe sämmt-

---

[1] In dem oben allegirten Auszuge haben wir hierüber folgende Meinung ausgesprochen, welche auch durch unsere später über ähnliche Ablagerungen bei Uddewalla gemachten Beobachtungen bestätigt wurde:

„Der unversehrte Zustand dieser Muscheln und die Art ihrer Ablagerung lassen die Meinung nicht zu, daß sie während eines langsamen und allmähligen Zurücktrittes des Meeres geraume Zeit hindurch von den Wellen bearbeitet worden; eben so wenig konnten sie durch außerordentliche Bewegungen der Fluth an jenen Küsten 15 Meter hoch über den bekannten höchsten Wasserstand zusammengehäuft werden.

„Die regelmäßige Ablagerung der umliegenden Gebirgsschichten, welche horizontal und ganz, d. i. ohne irgend eine Spur von Verwerfung oder Zerstörung erscheinen, giebt der fernern Annahme eben so wenig Raum, daß diese Schichten durch innere Gewalt emporgehoben, auch das Aufsteigen der Austern- und Muschelbänke oder Hügel aus der Tiefe des Meeres mit bewirkt hätten.

„Endlich erscheinen die fraglichen Hügel gleichsam isolirt in Mitte anderer Erhöhungen, welche weder ihrer Struktur nach eine Aehnlichkeit mit diesen haben, noch irgend Ueberreste von Muscheln lebender Arten enthalten.

„Wir haben also eine von allen bekannten Bildungen völlig verschiedene ganz neue Formation von besonderm Ursprunge vor uns.“

[2] Nouveau Bull. des scienc., tom. 3, 1813, p. 339.

lich mit heutzutage lebenden Arten des nämlichen Meeres vollkommen übereinkamen.

Olivier[1] beobachtete bei Maïta auf der zwischen dem Golf von Saros befindlichen Halbinsel einen weichen Sandstein, welcher sich in einem Niveau von 7 Meter über der See in die Bucht von Sestos erstreckt und eine mächtige Bank von Seemuscheln solcher Arten enthält, wie sie im Mittelmeere gefunden werden. Er benennt unter andern: Ostrea edulis, Venus chione und cancellata, Solen vagina, Buccinum reticulatum, Cerithium vulgare, etc. Auch an der asiatischen Küste, jenseits des Hügels von Abydos und in der Ebene bemerkt man die nämlichen Muscheln wie in der Bank von Sestos.

Brocchi führt Kalkfelsen in der Nähe von Catanea in Sizilien an, welche auf Lavaschichten, die vom Etna herabgeflossen, aufliegen, und sich gegenwärtig in einer Höhe von ohngefähr zehn Meter über dem Niveau des Meeres befinden. Sie sind von der Modiola lithophaga durchlöchert und von Serpuliten und andern Muscheln bedeckt, deren entsprechende Arten an den sizilianischen Küsten leben.

Auch von den brittischen Inseln sind ähnliche Vorkommnisse bekannt. Adanson bemerkte an den Ufern des Lomondsee's in Schottland, sieben Meter über dem Meere, in einem braunen von Kies bedeckten Thonlager, eine große Menge Seemuscheln von den schottischen Küsten. Er führt folgende darunter an: Nerita glaucina, Cardium edule, Venus striatula, Pecten obsoletus, Balanus communis, Echinus esculentus, etc. Boué erwähnt Seemuscheln von den Ufern des Forth in Schottland, welche mit gegenwärtig an jenen Küsten lebenden überein kommen, als: Ostrea edulis, Mytilus edulis, Cardium edule[2], Turbo littoreus,

---

[1] Voyage en Turquie, tome 2, page 41.

[2] Es ist zwar bekannt, daß dieses Cardium, gewöhnlich unter dem Namen Pectunculus bekannt, auch in wenig gesalzenen Gewässern und vielleicht selbst in völlig süßen leben kann; indeß werden diese Ablagerungen

Donax truncatulus, Patella vulgaris, alles sehr gemeine Schalthiere, deren Bestimmung keinem Zweifel unterliegen kann. Capitän Laskey machte in der nämlichen Gegend, aber auf dem linken Ufer des Clyde dieselben Beobachtungen. Alle diese Muscheln sind auf einem Niveau abgesetzt, welches zwischen 4 bis zu 12 Meter über dem höchsten Meeresstande abwechselt. Schweden und Norwegen enthalten die merkwürdigsten Beispiele solcher Ablagerungen aus der See, welche sämmtlich in einer ohne Vergleich größern Höhe vorkommen, als der stärksten und höchsten Fluth jemals erreichbar wäre. Sie liegen zunächst den Küsten und in geringen Entfernungen von der See; zuerst an den Ufern des Figa-elv, im nördlichen Theile von Norwegen: hier liegen die Muscheln, wie Ström angiebt, mehr als 150 Meter über der See, und zwar meist zerbrochen; eben so bei Luroë, Tromsoë, ɔc., mehr südlich: an letzterm Orte befinden sie sich nur 4 bis 7 Meter über der See; endlich in der Umgegend von Drontheim.

Das zweite merkwürdige Vorkommen in jenem Lande ist an der Westküste von Schweden in der Provinz Gothenburg, zunächst der kleinen Stadt Uddewalla. Hier befinden sich Seemuscheln in einem sehr geringen Grade von Verwitterung, der bloß den gewöhnlichen atmosphärischen Einwirkungen zuzuschreiben ist, in einer kleinen von Gneißfelsen gebildeten Bucht, in so großer Menge zusammengehäuft, daß man sie von diesem und einigen ähnlichen Punkten in der Nachbarschaft seit undenklichen Zeiten karrenweise zur Ueberführung der Landstraßen verwendet.

Die Hauptmasse dieser Muscheln in der Bucht von Uddewalla erhebt sich mitten unter Gneißfelsen bis auf 70 Meter über das Niveau des Meeres. Alle Muscheln gleichen lebenden Arten; sie sind fast ganz frei von erdigen Beimengungen und obschon viele darunter zerbrochen sind, wie man dieß eben so gut auch an allen Gestaden bemerkt, so ist doch die größere Anzahl ganz geblieben.

---

durch die übrigen hiemit vorkommenden eigentlichen Seemuscheln bestimmt als Meeresgebilde charakterisirt.

Bei der Betrachtung dieser Muschelanhäufungen, welche so neuen Ursprunges zu seyn und keine gewaltsame Fortführung erlitten zu haben schienen und wahrscheinlich in den benachbarten Meeresstrichen lebten, glaubten wir an den Gneißfelsen selbst auch Spuren eines vormaligen Meeresstandes in dieser Höhe aufsuchen zu müssen. Wir hielten hiezu die hervorspringenden Felspunkte, welche während dreißig bis vierzig Jahrhunderten den Einflüssen der Atmosphäre, den Einwirkungen von Menschen und Thieren ausgesetzt gewesen, für weniger tauglich, als die Stellen unter diesen Vorsprüngen und in Höhlungen, wo diese kostbaren Ueberreste der letzten Epochen aus der Saturnus-Zeit vor jeder zerstörenden Einwirkung gesichert seyn konnten. An solchen Punkten der Gneißfelsen forschten wir nach und fanden selbst auf dem höchsten Punkte des Hügels, folglich noch oberhalb der Muschelanhäufungen, mehrere Balanen an dem Felsgesteine festhängend. Mit großer Mühe nur, wegen der Härte und abgerundeten Formen des Gesteines gelang es uns einige davon abzuschlagen, endlich waren wir glücklich genug ein Stück Gneiß mit der darauf festhängenden Basis eines Balanen zu gewinnen, wobei die HHrn. **Berzelius** und **Wöhler** und mein Sohn zugegen waren. So selten indeß auch diese noch übrig gebliebenen Zeugen der Gegenwart des Meeres und seines Verweilens auf so großer Höhe waren, so beschränkten sich selbe doch nicht auf ein Individuum, sondern wir vermochten noch etwa ein Dutzend dieser Balanen aufzufinden.[1]

Das Meer hat also nicht nur diese Felsen bedeckt und die daselbst aufgehäuften Muscheln abgesetzt, sondern ist auch so lange wenigstens in dieser Höhe stehen geblieben, als zur vollständigen Entwicklung der Balanen erfoderlich war.

Ehe wir dazu gelangen, einige ziemlich merkwürdige Folgerungen

---

[1] Wir werden unverzüglich die nähere Entwicklung dieser interessanten Thatsache und die daraus zu ziehenden Folgerungen in einer besonderen Abhandlung bekannt machen.

aus dieser Thatsache abzuleiten, wollen wir noch einige analoge Beispiele aus andern Gegenden anführen.

Seit den ältesten Zeiten hat man in den Thälern, Ebenen und Steppen, welche von der Wolga durchschnitten werden, und in der Nähe des Kaspischen Meeres Seemuscheln bemerkt, welche daher der Wolga nicht zugeschrieben werden konnten, und weshalb schon zu Strabo's und Plinius Zeiten die Meinung verbreitet war, daß das Kaspische Meer früher weit ausgedehnter gewesen sey; Pallas dagegen, welcher diese Seekörper in den Steppen vom Jaick bemerkt hatte, hielt sie für Ueberbleibsel der Nordsee. Diese Thatsache, welche über das letzte allgemeine Zurücksinken der Gewässer ein sehr großes Licht verbreiten würde, verdient durch wiederholte Beobachtungen mit voller Verläßigkeit hergestellt zu werden.

Afrika ist noch zu wenig bekannt, um in diesem Welttheile mit einiger Sicherheit Fundorte von Meeresablagerungen der Art, wie wir hier betrachten, angeben zu können, besonders da hier so leicht Verwechslungen mit tertiären Bildungen Statt finden. Indeß wurde uns von Hrn. Hertzog angegeben, daß am Kap der guten Hoffnung, in der Nähe der falschen Bay, und zwar zwischen dem Tafelberge und dem Kap, welches die Westküste der falschen Bay bildet, eine Sandbank mit vollkommen erhaltenen Seemuscheln vorkomme, welche sich bis zu beiläufig 66 Meter über das heutige Niveau des Meeres erhebe.

Aehnliche Ablagerungen lassen sich in Amerika auffinden: auf Guadeloupe kommen in dem Theile der Insel, welcher Basse-Terre genannt wird, kleine Hügel von aufgehäuften Muscheln vor, die mit Kalkspath ausgefüllt sind, und welche nicht minder hieher gehören. Man findet darunter eine große Menge Steinkerne bekannter Seemuscheln von den Geschlechtern Conus, Cypræa, Modiola, Cardium, etc., die theils aus Kalktuff, theils aus Kalkspath bestehen. Bei diesen Muscheln erscheinen zwar die Schalen verändert, allein ihr Fundort in einer Höhe, welche den höchsten Meeresstand weit übertrifft, und ihre vollkommene Aehnlichkeit mit lebenden Arten

des Antillen-Meeres geben Gründe genug an die Hand, um diese Massen dem Zurücktreten des heutigen Meeres zuschreiben zu dürfen.

Am Kap von Haiti bemerkt man eine Zusammenhäufung von Seesand, die zu einer Art zerreiblicher Breccie zusammengebacken und mit Seemuscheln angefüllt und überdeckt ist. Letztere haben fast ihre völlige Frische erhalten, und in der Nähe der Stadt Cayes an einem Punkte, der Morne à coquille heißt, kommt eine Bank von Seemuscheln vor, welche beinahe eine (französische) Meile im Umfange hat. Auch diese über dem höchsten Stande der Fluth gelegenen Ablagerungen scheinen ganz den nämlichen bisher betrachteten Erscheinungen sich anzureihen. [1]

In Südamerika, an der Küste von Valparaiso, befindet sich in einer Höhe von ungefähr 40 Meter oberhalb der heutigen Meeresfläche eine ganze Bank jener merkwürdigen Muschel, welche Concholepas genannt wird, und gerade in jenen Küstengegenden lebt. Indeß könnte die Entstehung derselben leicht einer besondern Erscheinung zugeschrieben werden, welche im Jahre 1822 in der nämlichen Küstengegend Statt fand, wodurch ein großer Theil der Küste emporgehoben, und hiemit zugleich die Bänke von Austern und Modiolen, welche an den emporgehobenen Felsen festklebten, einen bis zwei Meter mit aus der See gehoben wurden [2]. Ob indeß diese Lokalursache zu gleicher Zeit im Stande war, die Bank der Concholepas-Muscheln bis auf 40 Meter über das Meer zu heben, ist eine andere Frage, welche noch unentschieden bleibt.

Lesson sah bei Conception auf derselben Küste, nur südlicher, Bänke von wohlerhaltenen Muscheln noch lebender Arten auf einer, das heutige Niveau des Meeres übersteigenden Höhe.

In der Bucht von Amphila, in dem rothen Meere, liegen 11

---

[1] Wir verdanken diese Nachrichten den HHrn. **Mollien** und **Ricord**.

[2] Miß **Maria Graham**, Schreiben an Sir **H. Warburton**, Präsidenten der geologischen Societät zu London. (Bull., Féruss., 1824, t. 2, p. 23.)

Inseln, welche sämmtlich in ohngefähr 10 Meter Höhe über dem Meere mit solchen Zoophiten und Echiniten bedeckt sind, wie sie noch heutzutage in jenem Meere leben.

Quoy und Gaymard geben Nachricht von Korallenbänken auf Timor, welche im Innern der Insel und gegen 10 Meter über der Meeresfläche liegen. Eben dahin kann man vielleicht jene Seemuscheln heutiger Arten rechnen, welche Péron gegen 500 Meter über dem höchsten Fluthstande, in der Seehundsbucht auf der Insel Timor im indischen Ozean auffand.[1]

Diese Muscheln sind von jenen des Meeres an der Küste nicht spezifisch verschieden, allein sie erscheinen durch eine Art von Vergrößerung ihres Volumens etwas verändert, was von einer beginnenden Umwandlung in Kalkspath herrühren dürfte.

So weit von den Thatsachen, aus denen hervorgeht, daß das feste Land von einem Meter bis zu wenigstens 70 Meter Höhe durch die Gewässer des Meeres überschwemmt wurde, und daß dieselben lange genug in diesem Stande verweilt haben mußten, um mehrere auf einander folgende Generationen von Mollusken zu erzeugen. Der Unterschied des Niveau's zwischen diesen Ablagerungen und dem höchsten Meeresstande seit der geschichtlichen Zeit läßt sich nur zweierlei Ursachen zuschreiben: entweder einer Abnahme des Meeres, oder einer Erhöhung des Bodens; denn wir haben bereits gesehen, daß die Gegenwart der Seethiere auf so großer Höhe keiner Fluth oder außerordentlichen oder lokalen Meeresüberschwemmung zugeschrieben werden kann. Die unermeßliche Anhäufung von Seemuscheln in der Bucht von Uddewalla und das Vorkommen von noch an Gneißfelsen anhängenden Balanen nöthigen uns vielmehr, ein längeres Verweilen der Seegewässer in solcher Höhe anzunehmen.

---

[1] Von **Quoy** und **Gaymard** wurde nachgewiesen, daß **Péron**'s Angaben nicht auf hinreichend genauen Beobachtungen beruhen, um hinsichtlich der Höhenschätzungen als vollkommen gewiß zu gelten.

Wir haben also nur noch die Abnahme der See, oder die Erhebung des Bodens in Erwägung zu ziehen.

Letztere Erklärung hat in der, wahrscheinlich ganz richtigen Beobachtung eine große Stütze gefunden, daß einige Stellen an den schwedischen und finnländischen Küsten, in dem bothnischen Meerbusen, sich fortwährend noch zu erheben scheinen; so wie auch durch die Erscheinung einer plötzlichen Küstenerhebung bei Valparaiso durch Erdbeben, im Jahre 1822.

Da jedoch die Erscheinung einer Erhebung des festen Bodens immerhin nicht anders als lokal und sehr beschränkt seyn kann, während jene einer Abnahme der Gewässer im Gegentheile sehr weit ausgedehnt seyn muß, und bereits ziemlich viele Beispiele auf unsrer Erdoberfläche dafür sprechen, daß eine solche ganz allgemein Statt gefunden habe, so entsteht aus dieser Betrachtung ein sehr mächtiger Einwurf gegen die Annahme einer allgemeinen Erhebung, oder gegen die Anwendung einer solchen Voraussetzung auf Gegenden welche keinen historischen Beweis für diese Erscheinung liefern: denn es ist wohl zu bemerken, daß wir keine geologische Ursache, so sehr sie auch mit den heutigen Naturgesetzen der Erde in Widerspruch stehen mag, unbedingt verwerfen, sobald man diese Ursache in die Saturnus-Periode, d. i. in jenen Zeitraum versetzt, welcher der letzten Katastrophe, d. i. der Beschränkung des Meeres in sein heutiges, seit den ältesten Zeiten bekanntes Bett vorhergeht. Wenn aber das Meer durch Hebung der Kontinente auf sein dermaliges Niveau gebracht werden konnte, so mußte diese Emporhebung ganz allgemein Statt finden, weil man auf allen Kontinenten Beweise der vormaligen Gegenwart des Meeres findet. Diese Hypothese ist jedoch schwer zu begreifen, denn um eine große Anzahl Punkte einer festen Erdrinde emporzuheben, mußte man eine Wiederholung einer und der nämlichen Ursache an eben so vielen Orten annehmen, als man Niveau-Verschiedenheiten wahrnimmt, während man für die Erklärung der andern Hypothese nur das Einsinken der Erdrinde auf einem einzigen Punkte voraussetzen darf, um alle Meere auf ein und dasselbe Niveau abfallen zu lassen.

Es hat also die Meinung wenig für sich, daß die so eben beschriebenen Ablagerungen der heutigen Meere durch Erhebung des Bodens auf allen diesen Punkten in ihre dermalige Lage versetzt worden seyen, und mit viel größerer Wahrscheinlichkeit ist anzunehmen, daß das Meer diese seine Produkte bei dem allgemeinen Zurücktreten in ein tieferes Niveau abgesetzt habe, und daß endlich dieses Zurücktreten der Gewässer die letzte große geologische Erscheinung war, welche einen allgemeinen Einfluß auf die Gestalt der Erdoberfläche und ihr Verhältniß zur Meereshöhe ausübte. Es bedarf kaum der Erinnerung, daß, wenn eine solche Niveau-Abnahme Statt fand, dieselbe für alle miteinander in Verbindung stehenden Meere gemeinschaftlich seyn mußte, da die Oberfläche einer Flüssigkeit, wie groß auch immer ihre Ausdehnung und ihre Bewegungen seyn mögen, sich stets in gleichem Niveau erhält.

Aus der Annahme dieser Theorie folgt jedoch nothwendig ferner, daß dieses allgemeine Zurücktreten der Meere in der Saturnus-Periode Statt gefunden habe, denn es wird keines Beweises bedürfen, daß bei einem Wasserstande von 60 Meter Höhe über dem jetzigen, welcher zu mehreren dieser Muschelablagerungen erfoderlich war, eine Menge bewohnter und seit den frühesten Zeiten civilisirter Länder sich unter dem Wasser befinden mußten. Man kann aber unmöglich glauben, daß eine so große Menge Landes auf der ganzen Erdoberfläche seit dem Beginne geographischer Kenntnisse durch Tradition, Monumente und Geschichte sollte unter Wasser gestanden haben und dann trocken gelegt worden seyn, ohne daß eines so merkwürdigen Ereignisses irgendwo Erwähnung geschehen wäre.

Diese alte Erhebung und Ausbreitung des Meeres ist daher älter als die letzte, auf die Bildung der Erdoberfläche einwirkende Katastrophe, älter sonach als unsre geschichtliche Zeit und höchst wahrscheinlich auch als das Daseyn des menschlichen Geschlechtes, denn bis gegenwärtig wenigstens hat man in diesem Seemuscheln führenden Kiese durchaus keine Spur menschlicher Ueberreste oder menschlichen Kunstfleißes gefunden, welche auf eine gleichzeitige Ablagerung desselben schließen ließen.

4. Muschelführender Falun.

Die seit langer Zeit unter dem Namen Falun de Touraine berühmten Muschelanhäufungen in dem Flußgebiete der Loire scheinen nach **Desnoyers** bisher noch nicht bekannt gemachten Beobachtungen durch einen Zurücktritt des Meeres entstanden zu seyn, und nach den Umständen ihres Ursprunges ebenfalls jener geologischen Epoche nahe zu stehen, welche den muschelführenden Kies bildete. **Desnoyers** rechnet dahin auch einen Theil des Crag von Norfolk, der rothen Kies- und Sandlager der subapenninischen Hügel und anderer Punkte von Europa, welche, gleich diesen, aus röthlichen Kieslagern bestehen, Seemuscheln mit sichtlichen Spuren von Zerreibung, und Knochen von Säugethieren mit anhängenden Seekörpern einschließen; er hält endlich den muschelführenden Falun für jüngern Ursprunges als die epilymnischen Formationen.

Wir beschränken uns hier auf die bloße Erwähnung dieser wichtigen Beobachtung, welche eine neue Untergruppe in den clysmischen Formationen liefert, indem wir hinsichtlich des Nähern auf die Abhandlung verweisen, welche **Desnoyers** über diesen merkwürdigen Gegenstand bekannt machen wird.

Dritte Gruppe. Clysmische clastische Formationen.

Wir finden bei dieser Gruppe eben so merkwürdige Beziehungen als Unterschiede in Hinsicht der vorhergehenden Bildungen. Letztere sind selbst so groß, daß man ohne die eintretenden Rücksichten auf die Epoche und vielleicht auch auf die Ursache ihrer Entstehung genöthigt seyn würde, dieselben an einem ganz andern Orte zu betrachten.

Ihre Lage sowohl als ihre Bestandtheile tragen den völligen Charakter der Zerrissenheit an sich. In Mitte offener Spalten, oder in offenen Kanälen, welche wahrscheinlich durch ähnliche Veranlassung entstanden, mitten in sehr festen Felsgesteinen, finden sich die fast stets zertrümmerten Bestandtheile dreier Gebirgsarten zusam-

mengehäuft, nämlich die Knochenbreccien und die eisenschüssigen Breccien als Ausfüllungen von Spaltenräumen im festen Gesteine, und als unterirdische Höhlen in Gestalt von Kanälen die knochenführenden Höhlen.

Die Lage dieser Gesteins- und Knochentrümmer, so wie die Arten der letzteren, bezeichnen eine gewisse geognostische Epoche, welche vielleicht mit jener der zerstreuten Felsblöcke gleichzeitig, und sehr wenig älter ist, als jene des antediluvianischen muschelführenden Kieses. Sie bezeichnen, wenn wir diesen Ausdruck gebrauchen dürfen, gleichsam die drei letzten Konvulsionen der sich bildenden Erdrinde, nach welchen der heutige, zwar nicht völlig absolute, aber doch vorherrschende Ruhezustand eintrat.

Die Spaltenräume der Knochenbreccien und die knochenführenden Höhlen befinden sich beide in Kalkgebirgen, und zwar gewöhnlich im Jurakalke. Wir kennen dieses Vorkommen nirgends anders als in Kalkgebirgen, und zwar sehr selten in Kalkbildungen ältern oder neuern Ursprungs als der Jurakalk, welcher wahrscheinlich durch seine Lage und Struktur die Entstehung solcher Spaltenräume und Höhlen mehr als andere Felsarten begünstigte.

Beide Arten von Höhlungen haben viel Aehnlichkeit mit einander, und wir untersuchen daher zuvörderst ihre gemeinschaftlichen Charaktere, ehe wir zu den Eigenthümlichkeiten einer jeden insbesondere gelangen.

Sie befinden sich gewöhnlich, wie schon gesagt, im Jurakalksteine. Die Knochenbreccien liegen in unregelmäßigen Spaltenräumen, welche die Schichten durchschneiden und nicht sehr weit fortsetzen. Die knochenführenden Höhlen unterscheiden sich von diesen durch ihre weite, oft mehrere hundert Meter betragende Ausdehnung, durch ihre Krümmungen, ihre Verengerungen und Erweiterungen, welche letztere bisweilen ungeheure Räume bilden. Allein die Uebergänge von den Spaltenräumen mit Knochenbreccien bis zu den knochenführenden Höhlen sind andrerseits wieder, wie wir bald sehen werden, so unmerklich, daß die Unterscheidung eben so schwierig als willkürlich wird.

Bei beiden aber, und dieser Umstand ist höchst bemerkenswerth, erscheinen die Wände mit Unebenheiten, gleichwie getriebene Metallarbeit und mit flachen Eindrücken versehen, deren Winkel und Kanten abgerundet sind, mit dem Anscheine, als ob hier nicht Reibungen fester Körper Statt gefunden, sondern irgend eine auflösende Flüssigkeit diese Räume durchströmt und ihre Wände zerfressen hätte, so daß die einander gegenüber liegenden Stellen niemals korrespondirende Unebenheiten, als von einer gewaltsamen Spaltung herrührend, bemerken lassen, sondern im Gegentheile die schon erwähnten Verengerungen und Erweiterungen zeigen.[1]

Die clastische Felsart, d. i. das diese Spalten ausfüllende Trümmergestein, besteht gewöhnlich aus einem mehr kalkigen als kieselerdigen, bisweilen auch lehmigten Sande, welcher häufig durch ein kalkiges Bindemittel sehr fest zusammengekittet ist. Diese Felsart ist theils grau und ohne herrschende Farbe, theils röthlich; letztere Farbe ist die herrschende dieser Breccien; sie schließen scharfkantige Bruchstücke, bisweilen aber auch förmliche Geschiebe von dichtem Kalkstein und verschiedenen andern Felsarten ein, endlich Bruchstücke organischer Körper von den verschiedensten Arten, Gattungen und Klassen, von Muscheln angefangen (und zwar stets Süßwassermuscheln) bis zu Säugethierarten, welche mit lebenden vollkommen übereinstimmen.

Alle diese Räume, seyen es nun Breccienspalten oder Höhlenräume, sind jederzeit mit der Oberfläche in unmittelbarer Verbindung. Wir kennen nicht ein Beispiel, daß eine einzige Oeffnung solcher Räume von festem Felsgesteine geschlossen gefunden worden wäre, ja selbst nicht einmal von alten Laven.[2]

---

[1] Man hat eine Menge Gestalten dieser Höhlen beschrieben; dieß ist nicht der Fall in den Spaltenräumen mit Breccien. Es sind uns keine deutliche Figuren in solchen bekannt, wir haben daher einige Abbildungen dieses Vorkommens gegeben in den Annal. des scienc. natur., tom. 14, p. 410, pl. 14 und 15, dann tom. 16, pl. 4.

[2] Wir verstehen unter diesem Ausdrucke: alte Laven, jedes Gestein, welches feuerflüssig war und einen Strom gebildet hat.

Diese clastischen Felsarten erscheinen endlich von Kalktuff, von Stalaktiten und Stalagmiten bedeckt und umgeben; derselbe füllt die leeren Zwischenräume aus: Bruchstücke davon finden sich mit Knochenbruchstücken verwachsen, und dieses Verhalten ist sowohl den Breccienspalten, als den Knochenhöhlen eigen.

Hierin bestehen die gemeinschaftlichen Hauptkennzeichen dieser Gebilde; wir gehen nun zur nähern Betrachtung der einzelnen über.

1. Knochenführende Höhlen.

Sie bestehen aus gewundenen unterirdischen Räumen mit häufigen Verengerungen und Erweiterungen, deren Wände niemals parallel erscheinen; sondern wie angegriffen und selbst zerfressen durch den Durchgang eines Stromes von ätzenden Stoffen.

Man findet sie theils mit einer vertikalen Hauptrichtung, gegen die Gipfel von Bergen oder Anhöhen laufend, theils beginnen sie am Fuße oder in der Mitte eines Hügels und dringen in das Innere desselben ein, indem sie sich zugleich allmählig in die Tiefe ziehen.[1]

Selten sieht man das Hauptgestein, in welchem die Höhlen befindlich sind, nämlich meist Kalkstein, im Innern derselben entblößt; sondern sie sind beinahe stets mehr oder weniger mit zwei von einander sehr verschiedenen Felsarten ausgefüllt oder ausgekleidet, nämlich:

Erstens, von erdigen, wenig zusammenhängenden, oft auch ganz losen mit Knochenstücken und andern Gesteinstrümmern vermengten Massen, welche die untern Theile solcher Höhlen ausfüllen.

Zweitens, von kristallinischen sinterartigen Kalkmassen, welche als Stalaktiten und Stalagmiten, theils von den Decken der Gewölbe herabhängen, die Wände überkleiden und die im vorhergehenden erwähnten losen Zusammenhäufungen mit einer mehr oder minder mächtigen Decke überziehen.

---

[1] Näheres über diese Charaktere bei dem Worte CAVERNES, im Dictionnaire des sciences naturelles.

Diese drei Umstände, die Unebenheiten und das zerfressene Ansehen der Wände, die Stalaktiten und die steinartigen Aggregate mit Knochen begründen schon die große Aehnlichkeit der knochenführenden Höhlen mit den Knochenbreccien.

Marcel de Serres und Bertrand Geslin haben die wichtigsten Thatsachen, auf denen diese Aehnlichkeit beruht, zusammengestellt. Der erstere zeigte durch die Vergleichung der Felsarten, und besonders der organischen Ueberreste der Breccien und Knochenhöhlen im südlichen Frankreich, daß eine und die nämliche Katastrophe, welche ohngefähr in eine gleichzeitige geognostische Epoche fiel, die Thierknochen sowohl in die Spaltenräume als auch in die Höhlen geführt haben mußte, wo sie mit einem stets in ihrer Begleitung vorkommenden eisenschüssigen Lehm verbunden sind und diese Räume ganz oder theilweise ausfüllen.

Bei dem ganzen Verhalten dieser Ablagerungen sind drei Operationen erkennbar, welche zu drei verschiedenen Zeitmomenten Statt finden mußten: erstens, die Oeffnungen der Räume, welche vielleicht lange vor ihrer Ausfüllung entstanden; zweitens, die Ausfüllungen dieser Räume durch die Einbringung der aufgeschwemmten knochenführenden Massen, oder der eigentlichen Knochenbreccien; drittens endlich, die Kalktuffbildung, welche die Gewölbe, die Seitenwände und den Boden dieser Höhlen, folglich also auch die Knochenbreccien an den Stellen, wo sie vorkam, überzog.

Ueber die Entstehung der Höhlen haben wir demjenigen, was wir bereits an einem andern Orte gesagt[1], nichts weiter beizufügen, als daß wir unsere frühere, damals mit den meisten Naturforschern übereinstimmende Ansicht, über die Einwirkung des reinen Wassers auf diese Erscheinung, nunmehr verwerfen. Wir haben im Gegentheile seit der Bekanntmachung jenes Artikels gezeigt, daß das reine Wasser durchaus keine solche Wirkung hervorzubringen vermochte.[2]

---

[1] Art. Cavernes, im Dict. des sc. nat.

[2] Art. Eau, ebendaselbst.

Wir gelangen zu der genauern Untersuchung der aggregirten Gesteinsmassen, welche die Ausfüllungen dieser Höhlenräume bilden, und bemerken hier zuerst als Hauptmasse derselben einen thonig-merglichen und sandigen Lehm, der stellenweise von einem thierischen Stoffe durchdrungen ist, und Geschiebe, Splitter von Gesteinen, Kies und Thierknochen in ziemlich gleicher Vertheilung einschließt: die Knochen stammen der Mehrzahl nach, von fleischfressenden Thieren, ihre Aufzählung läßt sich aus den beigefügten Tafeln entnehmen. Wir finden hiebei, wenn die Verschiedenheit der Thiergattungen in Betracht gezogen wird, daß die Ueberreste verschiedener Thiere in den Höhlen durchaus nicht in gleicher Anzahl vertheilt sind: neun Zwölftheile von alten in Höhlen gefundenen Knochen gehören dem Geschlechte der Bären; gegen zwei Zwölftheile gehören zum Hyänen-Geschlechte, und das übrige Zwölftheil besteht aus den Knochen der übrigen aufgezählten Thierarten.

Knochenüberreste von Elephanten, Rhinozeros, Pferden, Ochsen, Auerochsen, Tapiren, deren Vorkommen in den antediluvianischen Lehmgebilden so bekannt ist, erscheinen dagegen weit seltner in den Höhlen, so wie im Gegentheile die eilf Zwölftheile fleischfressender Thierarten, welchen die Höhlenknochen angehören, eben so selten in den angeschwemmten Lehmlagern vorkommen. Demohngeachtet schließen sie sich einander wechselseitig nicht völlig aus, und es ist, wie **Cuvier** dargethan, zur Genüge bewiesen, daß sie in dem nämlichen Lande gleichzeitig gelebt haben.

Die Knochen finden sich niemals zu ganzen Skeletten verbunden, sondern stets vereinzelt und zerstreut. Häufig sind sie zerbrochen, selten sind sie geschiebeartig abgerieben und insbesondere nur auf einer Seite, woraus hervorgeht, daß sie an der Stelle, wo sie lagen, der Einwirkung eines zerfressenden oder ätzenden Stoffes ausgesetzt waren; einige derselben scheinen auch durch den Zahn eines fleischfressenden Thieres zerbrochen oder angegriffen. Die Gesteinstrümmer, sowohl die eckigen als die Geschiebe, liegen regellos in der Hauptmasse mit den Knochen zerstreut.

Dieses knochenführende Aggregat füllt, wie wir bereits er-

wähnt[1], die Vertiefungen und besonders die tiefsten Punkte der Höhlen aus; seine Oberfläche ist horizontal, wodurch dasselbe den Anschein einer dicken abgesetzten Masse erhält, welche in einer Flüssigkeit aufgelöst war und, in die Höhlen eingeführt, alle tiefen Punkte derselben ausfüllte.

Hie und da bemerkt man auch auf dem horizontalen Boden der Höhlen ziemlich hoch aufgehäufte Massen von eckigen Kalksteinbruchstücken, mit einem röthlichen Zement verbunden, welches dem des Bodens ähnlich ist, aufs neue bedeckt und verbunden mit Stalaktiten und mit vielen Knochen.

Oeffnungen, welche bisweilen an der Decke der Höhlen vorkommen und mit der Oberfläche über Tags zusammenhängen, geben der Vermuthung Raum, daß diese Massen von Bruchgesteinen, Knochen und röthlichem Lehm, zum Theile durch solche Oeffnungen eingedrungen sind. (Bertrand-Geslin.)

Die Knochen sind kaum verändert; man bemerkt an ihnen nicht jene Inkrustationen von Kalktuff, von welchen einige Knochenbrecien bis in die Röhren der langen Knochen durchdrungen sind.

Kalktuff hängt in Stalaktiten an den Gewölben, und bedeckt als Stalagmiten die Seitenwände und den Boden. Er ist von sehr neuer Entstehung, bildet sich noch fortwährend und zwar in einigen solcher Höhlen, selbst mit großer Schnelligkeit. Uebrigens trifft man weit seltner Stalaktitentrümmer in den Knochenbreccien der Höhlen eingewachsen, als in den Breccienspalten.

Hierin bestehen die wichtigsten und am meisten charakteristischen Erscheinungen von den knochenführenden Höhlen; da man nun niemals noch solche Höhlen in irgend einer geschichteten Formation, so modern sie auch immer sey, in eigentlich geschlossenem Zustande gefunden hat, so müssen die sowohl in Höhlen als in Spaltenräumen vorkommenden Knochenbreccien der letzten Erdrevolution zugeschrieben, folglich unter die Epoche der clysmischen Formationen,

---

[1] Und wie aus den schönen Durchschnitten zu ersehen, welche uns **Buckland** über die berühmtesten knochenführenden Höhlen gab.

wie hier wirklich geschehen, eingereiht werden; auch wurde dieser Zusammenhang schon von Cuvier in dessen Uebersicht am Schlusse des IVten Bandes über fossile Knochen angedeutet.

Wir gelangen zu der Aufzählung der bedeutendsten knochenführenden Höhlen, und beginnen mit Deutschland, weil man in diesem Lande zuerst dieses Vorkommen beobachtet und mit vieler Sorgfalt untersucht hat.[1]

Die Baumannshöhle befindet sich im Blankenburgischen, nördlich von Rübeland, an dem äußersten östlichen Abhange des Harzes; ihr gerade gegenüber liegt die Bielshöhle. In der erstern bemerkt man fünf bis sechs Erweiterungen oder Grotten, welche durch sehr enge Durchgänge mit einander verbunden sind; die zweite dagegen erscheint als ein langer sehr gewundener Kanal von ohngefähr gleicher Weite.

Die Scharzfelder Höhle[2] liegt ohnweit Osterode, am letzten südlichen Abhange des Harzes, in einem gelblich grauen, einem Kreidemergel ähnlichen Kalksteine von geringer Dichtigkeit, welcher indeß, wie es uns schien, der Jurabildung angehört. Man zählt in ihr ebenfalls fünf bis sechs, durch sehr enge Kanäle mit einander zusammenhängende Grotten. Der Jurakalkstein, welcher die Wände dieser Grotten bildet, enthält auch eine Menge kohlensaure Magnesia.

Von den Muggendorfer Höhlen, im Bayreuthischen in Franken, ist die berühmteste die Gailenreuter, am linken Ufer der Wiesent. Ihr Eingang ist durch eine senkrecht abfallende Felsmasse eröffnet; sie enthält in ihrem Innern wenigstens sechs Kammern

---

[1] Da wir nicht erwarten bei dieser Aufzählung einen bessern Weg, als **Cuvier**, einschlagen zu können, so geben wir, wie man sogleich sehen wird, diesen Theil der Naturgeschichte der Höhlen beinahe nur auszugsweise aus dessen großem Werke über die fossilen Knochen. Ausgabe von 1823, 4ter Thl., S. 291.

[2] Wir haben diese Höhle im Jahre 1812 besucht und sehr charakteristische Bärenzähne darin gefunden, wiewohl man seit langer Zeit schon alle Knochen, die sich leicht gewinnen ließen, aufzusammeln bemüht war.

oder Haupträume, welche in das Innere des Berges eindringen und durch sehr enge Kanäle mit einander zusammenhängen; einige derselben sind selbst zu eng für den Durchgang der Thiere, deren Knochen in einer dieser Grotten zusammengehäuft sind. Die in grosser Menge hier vorfindlichen Knochen gehören vielen Quadrupedenarten und zwar meist fleischfressenden an. Auch bemerkt man unter den Knochen vollkommen deutliche Geschiebe von bläulichem Marmor, welcher jenem der Knochenbreccien von Gibraltar und Dalmatien ähnlich ist.

Außer dieser eben genannten, als der merkwürdigsten Höhle jenes Vorkommens, kennt man noch sehr viele andere in derselben Anhöhe, als den Schönestein, Brunnenstein, Hohleberg, Klausstein oder Rabenstein, die Wunderhöhle, das Wiserloch, Geisloch, Kuhloch, Zahnloch, Schneiderloch, Rewig, u. s. w. Die darin vorkommenden Knochen gehören im allgemeinen zu den schon angeführten Thierarten; von besonderer Merkwürdigkeit aber ist der Umstand, daß, nach **Rosenmüller** und **Buckland**, die Höhlen, welche in den nördlich der Wiesent gelegenen Hügeln befindlich sind, keine Spur von Knochenbruchstücken enthalten, während jene auf der Südseite ganz damit angefüllt sind.

In der Glücksbrunner Höhle bei Altenstein in der Grafschaft Henneberg, zwischen dem Harze und Franken gelegen, hat man bis jetzt nur Bärenknochen gefunden.

Die Hügelreihen, in welchen alle diese Höhlen befindlich sind, haben von den Karpathen bis zum Harze einen gewissen Zusammenhang unter einander.

Die nachfolgenden dagegen stehen nicht so deutlich mit einander in Verbindung:

In Westphalen. Die Kluterhöhle, bei Oldenford, und die Höhle von Sundwich, bei Iserlohe in der Grafschaft Mark.

In den Höhlen von Adelsberg in Crain, welche seit langer Zeit durch ihre ungeheure Ausdehnung, durch ihre großen Wasserbecken und ihre beträchtlichen Bäche, welche sie durchströmen, berühmt sind, hatte man bis zum Jahre 1816 noch keine fossilen

Knochen gefunden, als Ritter von Löwengreif eine sehr große, vielleicht seit 200 Jahren ganz in Vergessenheit gekommene Höhle entdeckte, in welcher viele Bärenknochen befindlich waren. In der nämlichen Höhle fand neuerlich Bertrand-Geslin dergleichen schon von dem Eingange an unter den röthlichen Stalaktitenmassen, welche den Boden derselben bedecken, und eben so in ziemlich beträchtlichen über dem Boden aufgehäuften Massen von eckigen Kalkstein-Bruchstücken mit Kalktuff zusammengekittet, woraus sich schließen läßt, daß die Knochen zugleich mit den Kalkstein-Bruchstücken durch natürliche Klüfte vom Tage hereingekommen und mehrere Stellen der unterirdischen Räume ausgefüllt haben[1], wie wir schon oben bemerkten.

In Ungarn kommen an den südlichen Abhängen der Karpathen mehrere solche Höhlen vor; man kennt sie unter dem Namen Drachenhöhlen. Die darin vorfindlichen Knochen gehören dem Geschlechte der großen Höhlenbären an.

England folgt zunächst auf Deutschland, hinsichtlich der chronologischen Ordnung in dem Studium dieser Höhlen; sie kommen jedoch in jenem Lande in weit geringerer Menge vor.

Die berühmteste ist jene von Kirkdale, in dem östlichen Theile der Grafschaft York und 25 (englische) Meilen nordöstlich von York gelegen; sie wurde besonders durch die treffliche Beschreibung von Buckland berühmt[2]. Ihre Entdeckung ist ganz neu; sie fällt erst in das Jahr 1821. Die Oeffnung dieser Höhle befindet sich beiläufig 33 Meter über dem Boden des Thales von Pickering; sie befindet sich in einem Kalksteine, welchen man den mittlern Schichten des Jurakalkes zuzählt. Die daselbst gefundenen Thierknochen umfassen, nach Bucklands umständlicher Beschreibung und Abbildung, ohngefähr ein und zwanzig Arten, als: Hyäne, und zwar die nämliche Art, welche auch in Deutschland

---

[1] **Bertrand-Geslin**, Ann. des sc. nat., t. 7, p. 458.

[2] *Reliquiæ diluvianæ*, etc., un vol. in-4.°, Londres, 1823, avec 27 planches.

vorkömmt, und diese macht die große Mehrzahl der Knochen aus; dann Tiger, Wolf, Fuchs, Wiesel, Elephant, Rhinozeros, Flußpferd, Pferd, Ochse, Hirsch, Kaninchen, Feldmaus, Ratze.

Wenn Bärenknochen darunter vorkommen, so sind es jedenfalls nur sehr wenige.

Alle diese Knochen sind zerbrochen und einige darunter scheinen benagt zu seyn, man sieht noch die Eindrücke der Zähne, welche sie zerbrachen; Spuren von Transportirung durch die Gewässer bemerkt man nicht an ihnen. Buckland fand in den Schichten, welche sie umgeben, zylinderartige Theile, welche er für vollkommen übereinstimmend mit den Exkrementen der Hyänen hält.

Die einzelnen Kammern dieser Höhle haben die gleiche Lage wie in allen andern Höhlen und sind auf die nämliche Weise mit Stalaktiten bekleidet und einige selbst damit verschlossen.

Man fand in demselben Lande seitdem noch drei andere Knochenhöhlen.

Zu Oreston, bei Plymouth, fand man nur Rhinozerosknochen in einer Höhle von dichtem Kalkstein, welche dem Ansehen nach von allen Seiten verschlossen war, und hiedurch einen wichtigen Beweis gegen das bisher angenommene und gewöhnliche Vorkommen der Knochen von Wirbelthieren zu begründen schien. Allein bald darauf fand man eben dort selbst gegen zwanzig andere Höhlen, welche unter sich und mit der Oberfläche des Bodens durch senkrechte Oeffnungen oder eine Art von natürlichen Schächten zusammenhiengen, und welche Massen von Lehm, Geschiebe und Knochen von Pferden, Ochsen, Hirschen, Hyänen, Bären und Wölfen enthielten.

Bei der Abteufung eines Schachtes in dem Bleibergwerke von Callow, in der Nähe von Wirksworth in der Grafschaft Derbyshire, im Jahre 1822, fand man eine mit Lehm und Knochen von Ochsen, Hirschen und Rhinozeros ausgefüllte Höhle. Dieselbe unterscheidet sich von andern durch die Beschaffenheit des Kalksteins in dem sie vorkömmt, indem dieser zu dem jüngern Uebergangsgebirge, dem sogenannten metallführenden Kalksteine gehört.

In der Grafschaft Glamorgan, 15 Meilen von Swansea an der Seeküste, bei Paviland, befindet sich die Höhle von Goat. Man findet daselbst Hirsch- und Elephantenknochen, u. s. w., in Lehm vergraben, welcher die gewöhnliche Bodenbedeckung dieser Höhlen ausmacht.

Diese letztgenannten drei Höhlen, welche in weit älteren Kalksteingebilden als die deutschen Höhlen liegen, scheinen keine Stalaktiten zu enthalten.

Im Jahr 1825 fand man noch eine Knochenhöhle in der Nähe des Schlosses Bannwell, in der Grafschaft Sommerset. Sie liegt im jüngern Uebergangskalkgebirge (mountain limestone), welcher zur Gebirgsgruppe der Mendipp hills gehört. Die mit Bruchstücken von dem nämlichen Kalksteine gemengten Knochen befinden sich in einem thonigen, röthlichen Lehm eingehüllt, der ebenfalls von oben, durch natürliche Oeffnungen in die Höhle eingedrungen zu seyn scheint, indem dieselben gerade oberhalb der größten Massen bemerkt werden. Die darin vorfindlichen Knochen gehören zu zwei Arten wiederkäuender gehörnter, und zu zwei Arten fleischfressender Thiere, und einer pflanzenfressenden Art. (Bertrand-Geslin.)

Bis auf die neueste Zeit glaubte man, daß in Frankreich keine knochenführende Höhlen gefunden werden; allein seit Buckland die Aufmerksamkeit der Geologen auf diesen merkwürdigen Gegenstand gelenkt, und das verschiedene Vorkommen dieser Höhlenknochen im Allgemeinen kennen gelehrt, nachdem er insbesondere dargethan hatte, daß sie auch unter der oft sehr dicken Stalaktitenbekleidung der Höhlen gesucht werden müssen, fand man auch auf französischem Gebiete mehrere dergleichen. Er selbst zeigte durch diese Untersuchungsmethode, daß in der Höhle von Oselles, bei Besançon, welche seit Jahrhunderten besucht wird, ohne daß man bisher Thierknochen daselbst gefunden hatte, eine Menge unter der Stalaktitenrinde liegen. Diese Höhle hat das Eigenthümliche, daß sie bisher bloß allein Bärenknochen geliefert hat.

Thirria fand 1827 auf dem nämlichen Wege der Nachforschung

zwei Knochenhöhlen in dem Departement der Saone, folglich in der nämlichen Hügelreihe; es sind die Höhlen von Echenoz und Fouvent.

Um dieselbe Zeit entdeckte man zu Lunelviel, bei Montpellier, eine an Knochen von vielen Thierarten besonders reichhaltige Höhle, wovon uns **Marcel de Serres** eine sehr gute Beschreibung gab. Der nämliche Naturforscher fand mehrere andere Knochenhöhlen im südlichen Frankreich, bei Saint-Antoine, Saint-Julien, bei Montpellier, u. s. w.

Eine nicht weniger merkwürdige Höhle in Ansehung der darin vorkommenden Thierarten lernten wir durch **Tournal**, von Narbonne, kennen.

Alle diese Höhlen liegen im Jurakalke. Sie haben den nämlichen Bau im Innern und dasselbe allgemeine Verhalten wie die deutschen und englischen Höhlen; sie sind mit Stalaktiten ausgekleidet und beinahe verschlossen; sie enthalten ohngefähr die nämlichen Thierarten, deren Knochen gebrochen und mit Geschieben vermengt eine Breccie mit lehmig-kalkigem Bindemittel bilden, womit die eingeschnittenen und tieferen Stellen der Höhlen ausgefüllt und auf diese Art zu einer Ebene ausgeglichen erscheinen.

De la Noue endlich fand kürzlich Bärenknochen in dem thonigen Boden einer Höhle bei Miremont im Departement der Dordogne, welche **trou de Granville** genannt wird. Man hatte schon früher diese Höhle nach ihren merkwürdigen weit ausgedehnten Räumen und Verzweigungen umständlich beschrieben und dabei bemerkt, daß sie keine Knochen enthalte; diese fand man indeß neuerdings in den tiefsten Punkten der Höhle, in einen röthlichen Thon vergraben.

Auch im nördlichen Amerika kommen knochenführende Höhlen vor. **Bigsby** beschrieb eine solche in dem Gebiete von Lanark, im obern Theile von Canada. Der Boden ist mit Trümmern von körnigem braunem Kalksteine bedeckt, gleich der Gebirgsart, in welcher die Höhle sich befindet; diese Bruchstücke bilden mit den

Knochen eine Art Breccie, wie jene, die Bertrand-Geslin in der Adelsberger Höhle bemerkte.

2. Knochenbreccien.

Es sind, wie schon gesagt, aggregirte Felsarten mit einem kalkig-sandigen und gewöhnlich ockerigen Bindemittel, welches Bruchstücke verschiedener Felsarten und Knochen von verschiedenen Arten von Wirbelthieren, meist in zerbrochenem Zustande, einschließt.

Das Bindemittel der Knochenbreccien ist oft ziemlich hart, bisweilen auch sehr zerreiblich, bald mehr merglich als sandig, bald mehr kalkig oder sandig als merglich.

Die natürlichen Zwischenräume dieser Felsart, so wie die röhrenförmigen Kanäle der Knochen, sind häufig mit Kalktuff ausgefüllt. Die nämliche Kalkbildung durchdringt bisweilen die ganze Gesteinsmasse der Breccie und verbindet die einzelnen Theile zu einer ziemlich großen Festigkeit.

Auch Muscheln kommen neben den Knochen darin vor, jedoch stets nur Land- oder Flußschnecken oder aus Süßwasser-Seen.

Die Thierarten, deren Knochen diese Breccien einschließen, sind ausnehmend zahlreich und gehören sehr verschiedenen Klassen an. Wir geben, nach **Cuvier**, in der dritten Tafel das Verzeichniß der organischen Ueberreste, welche man bis gegenwärtig darin gefunden hat.

In Hinsicht auf die Lage und das Vorkommen dieser so höchst merkwürdigen Breccien sind besonders zwei wichtige Umstände nicht außer Acht zu lassen, nämlich: sie liegen vorzüglich und fast ausschließend an den Küsten der Kontinente und der Inseln des mittelländischen Meeres, indem sie übrigens nach ihrer Beschaffenheit, Struktur, Farbe, und nach ihren Lagerungsverhältnissen alle sehr nahe mit einander übereinkommen. Ferner: sie füllen sämmtlich, ganz oder zum Theile, größere oder kleinere Spaltenräume in den Kalkgebirgen aus, welche dieses Becken einschließen. Dieser dichte Kalkstein gehört größtentheils dem mittlern Flötzgebirge und fast ausschließend dem Jurakalksteine an. Wiewohl die gegebene

Uebersicht der in den Knochenbreccien vorkommenden organischen Ueberreste meist auch die Fundorte enthält, so wird doch hier eine kurze Durchgehung derselben in geographischer Ordnung um so mehr am Platze seyn, um hiebei zu gleicher Zeit auf die Hauptmomente ihrer wechselseitigen Uebereinstimmung oder ihrer Abweichungen hinweisen zu können.

Gibraltar. Dieser Fels gehört, so weit wir nach seiner Gestalt, nach der Lage und Neigung seiner Schichten und den uns bekannt gewordenen Beschreibungen, so wie nach den gesehenen Musterstücken zu urtheilen vermögen, zu dem dichten Jurakalksteine. Er enthält viele mit Stalaktiten angefüllte Höhlen und ist von Klüften durchsetzt, welche die Schichten senkrecht durchschneiden und mit einer röthlichen, durch kalkige Infiltrationen mehr oder weniger innig verbundenen Knochenbreccie ausgefüllt sind. Diese Breccie besteht aus Bruchstücken von dichtem und körnigem Kalkstein, letzterer fast von körnig-blättriger Textur, und aus Knochenbruchstücken. Einige Landschnecken, besonders helix algira? kommen gleichfalls darin vor. Die Breccie sowohl als die Knochen enthalten in ihren Zwischenräumen Ausscheidungen von Kalkspath.

Cette in Languedoc. Das Hauptgestein ist ein dichter, rauchgrauer Kalkstein, welcher mit dem deutschen Zechsteine sehr viel Aehnlichkeit hat, und folglich weit älter seyn würde als der Jurakalk. Er ist von Kalkspathadern durchsetzt und enthält Klüfte von beiläufig senkrechter Richtung, welche mit einer dunkel ockergelben Knochenbreccie ausgefüllt sind. Auch eckige Bruchstücke eines bläulichen blättrigen Kalksteines kommen darin vor, aber durchaus keine Ueberreste von Seethieren; gegentheilige Angaben scheinen auf einem Irrthume zu beruhen.

Knochenbreccien mit einem röthlichen Bindemittel hat man ferner gefunden zu Bittarques und Vendarques im Departement des Herault; zu Pezenaz, ebendaselbst; zu Anduze und Saint-Hippolyte, Departement des Gard; zu Aix, Departement der Rhonemündungen; zu Villefranche-Lauraguais, in der obern Garonne; bei Perpignan, in den östlichen Pyrenäen. Diese fünf letzteren

Vorkommen haben ein grauliches Bindemittel; jenes bei Villefranche, im Departement des Aveyron, enthält Bruchstücke von Pachydermen oder vielhufigen Thieren.[1]

Bei Antibes gehört der die Knochenbreccie führende Kalkstein dem Juragebilde an; allein er ist von körniger, fast körnig-blättriger Struktur und gleicht sehr dem körnigen Dolomit. Auch enthält er in der That Kalk und Bittererde in dem Verhältnisse, welches diese Felsart charakterisirt[2]. Seine Schichtung scheint sehr deutlich hervorzutreten, und die stark geneigten Schichten scheinen dem Becken des mittelländischen Meeres zuzufallen; Elie de Beaumont dagegen betrachtet selbe als vertikale Klüfte, welche dem Dolomite eigen sind. Das Ausgehende der Schichten ist durch andere Zerklüftungen gespalten, welche von einer Knochenbreccie mit eisenschüssigkalkigem Bindemittel ausgefüllt sind. Die ganze Ablagerung hat ein einfaches und regelmäßiges Ansehen, weil dieselbe nicht, wie jene von Cette und Gibraltar, durch neue Einwirkungen gestört worden; übrigens erscheint dieselbe einerseits räumlich sehr beschränkt in Bezug auf das Vorkommen der Knochenbreccie, andrerseits dagegen sehr ausgedehnt in Hinsicht auf die allgemeine Zerklüftung dieser Gebirge, und auf ihre Ausfüllung mit einem aggregirten kalkig-sandigen und eisenschüssigen Gesteine.

Wir haben keine Muscheln darin gefunden, auch nicht von solchem Vorkommen in diesen Breccien gehört.[3]

---

[1] Marcel de Serres, Ann. des sc. nat., t. 9, pag. 200.

[2] Man sehe eine genauere Beschreibung und Abbildung dieser Breccie in den Ann. des sc. nat., August 1828.

[3] Die in dem Laboratorium der École des mines vorgenommene Analyse dieses Gesteins gab folgende Bestandtheile an:

Kohlensaurer Kalk	0,480
Kohlensaure Bittererde	0,479
Kohlensaures Eisen	0,028
Hygrometrisches Wasser	0,008
	0,995.

Die Breccie von Nizza kommt unter den nämlichen Verhältnissen und in einem ähnlichen Kalksteine vor, eben so jene von Villefranche. Alle diese drei Punkte, welche sich so nahe liegen, daß man sie ohngeachtet des dazwischen liegenden Var-Thales als Theile eines und des nämlichen Gebirges ansehen kann, bestehen aus Jurakalkstein (Muschelkalkstein nach Elie de Beaumont), theils dicht und von feinem Korne und gelblicher Farbe, theils körnig und von graulicher Farbe. Ein Kalktuff von krystallinischer Textur erscheint als Ueberzug oder Ausfüllung der Klüfte und Zwischenräume dieser Breccien.

Eine Beimengung von Seemuscheln scheint hier eben so wenig wie bei den Vorhergehenden während ihrer Bildung Statt gefunden zu haben, indeß ist der Fall sehr annehmbar, daß von einer oberhalb Nizza, gegen 25 Meter über dem Meere liegenden, und Seemuscheln lebender Arten führenden Schicht durch unbestimmbare Revolutionen einige Ueberreste dieser Art später in die Breccienklüfte geführt worden sind. Allein selbst eine Beimengung von Muscheln solcher Art ist noch sehr ungewiß.

Die Breccien von Uliveto bei Pisa, folglich stets an den nördlichen Küsten des mittelländischen Meeres, befinden sich gleichfalls in den Klüften eines weißlichen, körnigen, mit Kalkspath begleiteten Kalksteines. Ihr Bindemittel ist röthlich; sie bestehen aus Bruchstücken des Gesteines welches sie einschließt und aus sehr zersplitterten Knochentrümmern. Cuvier besuchte sie, und fand daselbst die röthliche Knochenbreccie das Kalkgestein nach allen Richtungen durchsetzend, gerade als ob hier Höhlen und Spaltenräume vorhanden gewesen wären, welche durch die Breccie später ausgefüllt worden. Die kleinen Zwischenräume sind mit Kalkspath ausgekleidet; mit den Knochen kommen Landschnecken vor.

Am Kap Palinuro, im Neapolitanischen, findet sich eine Zusammenführung von Knochen in einer Grotte, die auf dem äußersten Punkte eines kleinen Gebirgszweiges der Apenninen liegt. Dieser Umstand scheint eine neue Beziehung zwischen den Knochenbreccien

und knochenführenden Höhlen zu begründen. Ihre Bindungsmasse ist grau oder braun; die Knochenbruchstücke sind mit Trümmern von grauem körnig-blättrigem Jurakalk gemengt.

Auf Corsica, in einiger Entfernung nördlich von Bastia und beiläufig 200 Meter über dem Meere, kommen Knochenbreccien mit röthlichem Bindemittel, als Ausfüllung von Spaltenräumen vor, welche einen bläulichen oder weislichen Kalkstein, die Felsart des dortigen Gebirges, durchsetzen. Mit den zerbrochenen Knochen liegen Bruchstücke körnig-blättrigen Kalksteins in der Breccie, welche an vielen Stellen mit Kalktuff zusammengekittet ist.

Bei Cagliari auf Sardinien ist das Bindemittel der Breccie erdig und zerreiblich, und die Knochentrümmer, welche dort kleinen Thierarten angehören, sind weit mehr in der Masse vorherrschend als das Bindemittel. Man bemerkt darin auch Bruchstücke eines Kalktuffes von weißlicher Farbe. Die Knochen gehören fast sämmtlich einer Art von Feldmäusen an, welche in Sardinien nicht mehr vorkömmt.

In Sizilien: Die Knochenbreccie von Maridolce, bei Palermo. Ihre geognostischen Verhältnisse sind sehr wenig bekannt, indeß scheinen sie eben so viel Aehnlichkeit mit den Knochenhöhlen als mit den Breccien zu haben.

In Dalmatien: Hier liegen die Knochenbreccien auf verschiedenen Punkten längst der adriatischen Küste zerstreut; ihr Bindemittel ist röthlich und eisenschüssig; sie füllen große vertikale und horizontale Klüfte aus (nach Fortis), und sind mit röthlichen Stalaktiten inkrustirt; die Höhlenräume der Knochenröhren sind mit Kalkspath ausgefüllt. Das nämliche röthliche tuffartige Bindemittel schließt eine Menge Marmorbruchstücke mit erhaltenen scharfen Kanten ein; von Seethierüberresten kömmt keine Spur darin vor.

Die Knochenbreccien von Cerigo haben ebenfalls ein ziemlich festes röthliches Bindemittel, allein man hat über ihre Lagerungsverhältnisse keine nähere Nachrichten.

Die fossilen Knochen von Concud, bei Teruel in Arragonien kommen, nach Bowles wiewohl sehr unvollkommner Beschreibung,

doch in ihrem Verhalten den übrigen Breccien aller Wahrscheinlichkeit nach sehr nahe, sowohl durch ihr röthliches Bindemittel, als durch die Steinmassen und Süßwasserconchilien, die sie einschließen.

Die Knochenbreccien im Veronesischen und von Ronca können nach der Art ihrer Verbindung von Knochen- und Jurakalk-Bruchstücken mit einem röthlichen Zemente sehr gut den übrigen zur Seite gestellt werden. Ihr Bindemittel hat mit den an demselben Orte vorkommenden vulkanischen Breccien, welche wir an einem andern Orte beschrieben haben[1], viele Aehnlichkeit, indem die Bestandtheile der letztern ebenfalls mit kristallinischen Kalktuff-Ausscheidungen verbunden sind; allein jene Knochenbreccien sind in höhlenartigen Räumen zerstreut oder selbst vergraben, und erscheinen nicht in Klüften oder Spalten, welche die Schichten durchschneiden, gleich jenen von Antibes. Auch dieses Vorkommen von Breccien also bildet, wie jene auf den Küsten von Dalmatien, am Kap Palinuro, ꝛc., gleichsam den Uebergang von den Knochenbreccien zu den Knochenhöhlen.

3. Eisenschüssige Breccien.

Wir bezeichnen mit dieser Benennung jene Art von Breccien, welche das nämliche geognostische Vorkommen und die nämliche Struktur wie die Knochenbreccien haben und sich von diesen nur durch ihr mehr eisenschüssiges Bindemittel und durch das häufig in großer Menge darin vorkommende Bohnerz unterscheiden, so daß man in diesen Breccien oft das beste und reichste Eisenerz gewinnt.

Sie kommen als Ausfüllungen von Klüften, Spaltenräumen und selbst auch Höhlen vor. Die Vertiefungen, in denen sie liegen, sind jederzeit mit der Oberfläche des Bodens in Verbindung; das sie beherbergende Hauptgestein besteht aus verschiedenen Kalksteinarten, vorzüglich aus Jurakalk; sie sind nie durch irgend eine

---

[1] Mémoire sur les terrains de sédiment supérieur et calcaréo-trappéen du Vicentin; 1 vol. in-4.°, Paris, 1823, pag. 6.

geschichtete Felsart, höchstens durch Alluvialgebilde bedeckt, und haben folglich ihrem ganzen Vorkommen nach mit den Knochenbreccien in Höhlen und Spaltenräumen die größte Aehnlichkeit und sind wahrscheinlich auch gleichzeitigen Ursprungs mit diesen. Zu Begründung dieser vollkommenen Aehnlichkeit fehlte bisher nichts weiter als das Vorkommen von Knochen darin, welche den Geschlechtern der Höhlenthiere angehören. Schübler[1] führt nun wirklich Zähne von Mastodonten, Rhinozeros, u. s. w., aus den Tagebauen von Bohnerz bei Salmandingen und auf den Höhen der Würtembergischen Alp an, und Necker-Saussure fand Knochen und Zähne des ursus spelæus in den Eisenerzgruben der nämlichen Formation in Krain, &c. Ihre Seitenwände und Vertiefungen schienen wie von ätzenden Flüssigkeiten zerfressen, und das darin liegende Bohnerz, welches bisweilen auch in weit größern kugelförmigen Massen vorkömmt, scheint auf ähnliche Weise, wie der Erbsenstein von Karlsbad, Vichy, &c., und durch eine analoge geologische Einwirkung, entstanden zu seyn.

Diese Breccien kommen vorzüglich auf den Hügeln und Rücken des Juragebirges in der Umgegend von Basel, Delemont, Lucel, im Kanton Aarau, &c., vor.[2]

Vierte Gruppe. Clysmische plusiatische[3] Formationen.

Wir haben vielfach Anstand genommen, die hier besprochenen Gebilde den so modern scheinenden clysmischen Formationen beizu-

---

[1] **Alberti**, die Gebirge des Königreichs Würtemberg, &c.; Stuttgard, 1826, p. 302.

[2] Man sehe hierüber die nähere Beschreibung des Verfassers über dieses Vorkommen in den Annal. des sc. nat., t. 14, p. 410, mit zwei Abbildungen über die Knochenbreccien von Antibes und die eisenschüssigen Breccien von Lucel, und den wichtigen Zusatz auf Veranlassung des Hrn. **Necker-Saussure**, ebendas., t. 16, p. 89, pl. 4, &c.

[3] D. h. reiche. Bei dem von uns angenommenen Systeme einer trivialen und charakteristischen aber bedeutungslosen Nomenklatur ließ sich zur Bezeichnung dieser Formationen keine andere schickliche allgemeine

zählen, indem diese plusiatischen Gebilde Mineralien mit sich führen, welche ihrer Natur und ihren eben so einfachen als scharf begränzten Eigenschaften nach in einer sehr entfernt liegenden Periode, durch Mittel, welche uns eben so unbekannt als unbegreiflich vorkommen müssen, entstanden zu seyn scheinen, welche aber dem ungeachtet in so großer Menge darin liegen, daß sie Gegenstand einer bleibenden und Gewinn bringenden Ausförderung geworden sind. — Unsere Ungewißheit hierüber wurde um so mehr durch die Betrachtung bestärkt, daß ausgezeichnete Geologen von großer Erfahrung und bewährtem Forschungsgeiste entweder in ihren Darstellungen von Gebirgsformationen dieser Gebilde gar nicht erwähnten, oder den Metallen, welche darin vorkommen und bis jetzt noch nirgends anderswo gefunden wurden, eine ganz andere ursprüngliche Stellung anwiesen.

Man muß sich indeß durch das Vorkommen der Sapphire, Spinelle, Zirkone, Diamanten, des Goldes, Zinnes, der Platina in diesen Formationen nicht irre leiten lassen; eben so wenig darf man dem allerdings sonderbar scheinenden Umstande zu hohen Werth beilegen, daß die Platina und die Diamanten bis jetzt noch nirgends anderswo, als gerade hier, gefunden worden sind; vielmehr sind zur richtigen Bestimmung der geognostischen Stellung dieser Gebilde zwei Umstände, aber beide von großer Wichtigkeit, ins Auge zu fassen. Erstens nämlich, daß von allen diesen eben genannten Mineralkörpern kein einziger in seiner ursprünglichen Lage sich befindet und keinen Theil einer anstehenden Gebirgsmasse ausmacht, und daß keiner derselben in natürlichen Zwischenräumen einer Felsart krystallisirt vorkömmt, sondern daß sämmtliche, in Körnern oder Krystallen hier vorfindliche Körper, so abgerieben oder abgestumpft als ihre verschiedenen Härtegrade es gestatten, in unzusam-

---

Benennung auffinden. In dieser Formation werden alle jene Stoffe gewonnen, welche die Menschen als das Zeichen, und einige darunter, welche sie selbst als die Quelle des Reichthums betrachten. Die Diamanten, die am meisten geschätzten Edelsteine, die Sapphire, Spinelle, ꝛc., das Gold und die Platina kommen, wie wir sehen werden, aus dieser Formation.

menhängenden Massen zerstreut liegen. Der zweite und wichtigste Umstand aber zur relativen Altersbestimmung dieser Gebilde, ist, daß sie niemals durch eine Lage von Flötzgebirgen bedeckt vorkommen, welche man nach dem Stande unserer heutigen Kenntnisse wenigstens weder für älter noch für gleichzeitig mit dem obern Flötzgebirge anzusehen berechtigt wäre.

Die clysmischen plusiatischen Gebilde bestehen im Allgemeinen aus unzusammenhängenden oder schwach aggregirten Massen von erdigen Stoffen, feinem Sande, Kies und zum Theil auch mehr oder weniger eiförmigen Geschieben; letztere sind jedoch seltener, mehr vertheilt, und machen ihrer Verbindung nach keinen wesentlichen Bestandtheil derselben aus, sondern kommen mehr zufällig darin vor, wie noch einige andere Massen, von denen wir sprechen werden.

Die eigentliche Basis dieser Bildung ist gewöhnlich ein sehr eisenschüssiger Quarzsand. Er macht ziemlich mächtige und bisweilen sehr ausgedehnte Lager aus, und erscheint bald als Ausfüllung breiter, beinahe söhlig liegender Thäler, bald auf großen und oft auch ziemlich hoch liegenden Ebenen, und bisweilen als Bedeckung niedriger und sanft ansteigender Hügel. (Die Seifenwerke im Erzgebirge, in Sachsen, Böhmen, Kornwallis, u. s. w.)

Ihre Hauptbestandtheile sind Körner und Geschiebe von Milchquarz, Amethyst, Jaspis, Phtanit (Kieselschiefer), Trappit, sehr unreiner brauner und gelber Thoneisenstein, sandiges Titaneisen (Menakanit), granitischer und quarziger Sand und Kies.

Darin zerstreut liegen Körner und Krystalle mit abgerundeten Kanten von Sapphir in allen Farben, etwas gemeiner Korund, Spinelle, Krisoberylle, Topase, Hyazinthe und Zirkone, endlich Diamanten, wovon jedoch bis jetzt nur drei Fundorte bekannt sind, nämlich Indien, Borneo und Brasilien.

Gold kommt stellenweise ziemlich häufig, aber stets in Körnern oder Blättchen darin vor; auch Platina mit den dasselbe begleitenden Metallen, aber nur in Südamerika und in Asien am Fuße des Urals; ferner Rutil und Anatas, Magneteisenstein, Eisenglanz, Bohnerz und Zinnstein.

Die sparsam inne liegenden größern Geschiebe von Ei- und selbst auch Kopfgröße, bestehen aus Diorit-, Syenit-, und auch Trappitgesteinen.

Man könnte die plusiatischen Gebilde nach den darin vorkommenmenden Edelsteinen oder Gemmen und Metallen in edelstein- und metallführende abtheilen; da indeß eine Eintheilung dieser Art keinen wesentlichen Charakter begründet, so verfolgen wir selbe nicht weiter.

Wiewohl die eben beschriebene Bildung auf der Erdoberfläche sehr verbreitet ist, so besitzt man doch nur nähere Kenntniß von solchen Vorkommen derselben, welche werthvolle Mineralstoffe einschließen. Wir führen einige Lager dieser Art nicht nur ihrer Berühmtheit halber an, sondern auch um die eben entworfene allgemeine Charakteristik derselben durch Beispiele zu erläutern.

Der zinnführende Kies (Zinnseifen) scheint sich etwas abweichend von den übrigen metallhaltigen Sandlagern zu verhalten, und erfordert daher eine besondere Betrachtung. Diese Abweichung besteht vorzüglich darin, daß er auf Anhöhen oder Gebirgsplateau's vorkömmt, und fast stets auf Granit oder wenigstens in geringen Entfernungen von dieser Felsart und von den darin vorkommenden Zinn-Niederlagen liegt, so daß über den Ursprung des Hauptmetalls in den Zinnseifen keine Ungewißheit bleibt.

In Frankreich befindet sich an der Seeküste bei Piriac, im Departement der untern Loire, eine Bank von losen Gesteinsmassen, welche man zu den Alluvialgebilden gerechnet hat, und woselbst in einem Granitkiese häufige Körner und Geschiebe von Zinnstein inne liegen, begleitet von Titaneisen, Korund, Zirkon, Granaten, Krisoberyllen und einigen Goldblättchen. Dieselbe liegt theils auf Granit, welcher in einiger Entfernung davon Zinngänge führt, und theils auf dem Schiefergebirge, welches den Granit bedeckt.

Auch in Kornwallis liegt der zinnhaltige Granitsand auf dem zinngängeführenden Urgebirge und bedeckt 2 bis 20 Meter mächtig niedrige Hügel und den Thalboden an ihrem Fuße. Diese Ablagerungen gehören so ungezweifelt der clysmischen Formation an, daß man in ihrem obern Theile selbst Säugethierknochen findet.

Die sehr lange schon bekannten Seifenwerke in Sachsen finden sich unter ähnlichen Verhältnissen, wie die eben angeführten.

Merkwürdig ist der Umstand, daß das meiste Zinn der indischen Halbinsel aus den clysmischen Formationen kömmt; die wichtigsten Punkte sind bei Salergore und Pera. Dieses Metall scheint daselbst von Thon und Thoneisenstein begleitet zu seyn.

In Südamerika endlich, bei Paraopeba, in der Capitanie von Minas-Geraes, führt man ebenfalls ein zinnhaltiges Sandlager an.

Die gegebenen Beispiele zeigen, daß die Zinnseifen nicht jene Mannigfaltigkeit an Mineralien enthalten, welche die plusiatischen Sandlager im Allgemeinen charakterisirt, wiewohl ihre geognostischen Verhältnisse zureichende Gründe an die Hand geben, um sie mit den übrigen Gebilden dieser Gruppe vereinigen zu können.

Die goldführenden Kies- und Sandlager der europäischen Flüsse sind nichts anders als ausgewaschene Theile der metallführenden clysmischen Formationen, welche den von den Flüssen durchströmten Boden der Thäler und Ebenen bedecken. Durch diese Auswaschung wurde ein Theil der beigemengten erdigen Stoffe hinweggeführt. Die Zusammensetzung dieser goldführenden Lager läßt sich am besten auf solchen Punkten abnehmen, wo ihres reicheren Gehaltes wegen eine Ausförderung und Waschwerke betrieben werden.

In Asien, am Fuße der Uralgebirge, in der Gegend von Ekatarinenburg, ꝛc., findet sich in ziemlich mächtigen Lagern von Sand und mergligem Lehm Gold, und stellenweise auch Platina eingesprengt. Diamanten hat man bis jetzt noch nicht darin gefunden, allein viele andere Gemmenarten, Stücke von Braunkohle, Thoneisenstein, Geschiebe von Granit, Hornstein, Agat, u. s. w. Diese Lager sind von keiner anstehenden Felsart, sondern bloß von torfhaltigem Lehm bedeckt, welcher auf einigen Punkten Knochen von Säugethieren einschließt; endlich auch von Torflagern und Alluvialmassen.

Der diamantenführende Kies in Indien kömmt ohngefähr unter den nämlichen Verhältnissen vor, nur ist er etwas mehr

eisenschüssig und erhält stellenweise so viel Zusammenhang, daß er zerschlagen werden muß; allein wenn seine Lager auch noch so mächtig sind, so ist doch nie eine anstehende Felsart darüber gelagert.

Die plusiatischen goldführenden Gebilde im westlichen Theile von Afrika scheinen dem ersten Anblicke nach einige Ausnahmen der Regel zu begründen; denn man ist, um zum Golde zu gelangen, genöthigt, 3 bis 4 Meter tiefe Schächte abzusenken; allein diese Schächte durchschneiden nichts als Kieslager, d. h., eine und die nämliche Bildung, welche in ihrem obern Theile das schwere Metall nicht mehr enthält, indem dieses in größerer Menge sich in den tiefer liegenden Schichten der unzusammenhängenden Masse angesammelt hat. Hier kommen auch Geschiebe von Ei- bis zur Kopfgröße, so wie der für diese Gebilde charakteristische eisenschüssige Sand sehr deutlich vor.

Dieselben Bildungen, nur weit reicher an verschiedenen Arten Mineralien, finden sich in Thälern und auf niedrigern Plateau's abgelagert in Brasilien und Columbien. Sie führen Diamanten, Gold und Platina, welche in diesen Gegenden Südamerika's gewonnen werden.

Endlich hat man auch in Nordkarolina ähnliche und gleichfalls goldführende Ablagerungen gefunden.

Diese Beispiele[1] dürften zureichend seyn um unsere im Eingange des Artikels aufgestellte Bemerkung zu bestätigen, daß alle diese plusiatischen Gebilde der Epoche der clysmischen Formationen angehören, und nicht, wie man lange glaubte, aus bloß gestörten und durcheinander geworfenen, aber nicht fortgeführten Schichten oder Felsarten bestehen, welche ältern Formationen angehören.

Bohnerz. Das dieser Formation angehörige Eisenerz ist nicht mit einem andern, ebenfalls Bohnerz genannten, zu verwechseln, welches wir daher zum Unterschiede von ersterem oolithisches Eisenerz nennen wollen.

---

[1] Nähere Nachrichten darüber in den Artikeln Diamant, Or und Platine des Dict. des sc. nat.

Das oolithische Eisenerz kömmt in kleinen Körnern, höchstens von der Größe eines Hirsekornes in den mittlern und vorzüglich in den untern Juraschichten vor; das Bohnerz aus der clysmischen Epoche dagegen liegt stets an der Oberfläche und höchstens von Alluvialmassen oder ebenfalls von clysmischen Bildungen bedeckt. Es wird gewöhnlich in weit größern sphäroidischen oder knollenförmigen Körnern als das oolithische Eisenerz gefunden, und besteht aus Brauneisenstein. Bisweilen erscheint es, wie wir oben gesehen, als Begleiter von metall- oder edelsteinhaltigen Kieslagern, die zu der nämlichen Epoche gehören und fast immer eisenschüssig sind. Bisweilen auch, und dieß ist besonders der Fall wo es mit einer Art Selbstständigkeit auftritt, bildet es die herrschende Gebirgsart des Bodens und ist nur von Thon, Mergel oder eisenschüssigem thonigem Lehm begleitet. Es füllt für sich allein, oder mit diesen Massen gemengt, Vertiefungen der Oberfläche aus, dringt in offene Höhlen und Spaltenräume und bildet hier jene mehr oder weniger eisenerzhaltigen eisenschüssigen Breccien, von welchen wir bei dem Artikel der clastischen Formationen gesprochen haben. Nirgends aber scheinen Seethier-Ueberreste darin vorzukommen, welche man bestimmt als gleichzeitig mit dieser Bildung ansehen könnte.

Unter den eisenschüssigen Breccien und den Bohnerzlagern, welche wir hier besonders betrachten, findet kein weiterer Unterschied Statt, als daß die letztern in mehr oder minder mächtigen Lagern verbreitet und auf verschiedenen Höhen abgesetzt, durchaus die nämliche Stellung einnehmen und unter völlig gleichen geologischen Umständen vorkommen wie die metallführenden Kieslager.

Die auf der Oberfläche vorkommenden Bohnerzlager des schweizerischen und französischen Jura, von Berry, Breniguel, in dem Departement Lot-und-Garonne und an vielen andern Orten, scheinen uns sämmtlich dieser geognostischen Epoche anzugehören; allein wir rechnen nur jene mit Gewißheit dahin, welche wir selbst gesehen und bereits oben, bei den eisenschüssigen Breccien beschrieben haben.

Das Bohnerz ist von andern plusiatischen Kiesbildungen darin

etwas verschieden, daß es seine sphäroidische Gestalt nicht durch Fortführung, sondern durch eine chemische Aktion erhalten hat, welche kurz vor oder nach seiner Entstehung auf den Punkten seiner Verbreitung einwirkte.

Theoretische Resultate aus der Betrachtung de rclysmischen Formationen.

Die letzte allgemeine Katastrophe der Erde, welche das Meer in sein heutiges Becken einschloß, welche unseren Kontinenten und großen Inseln ihre heutige Gestalt gab, scheint auf der Erdoberfläche mehrere, ihrer Art nach sehr verschiedene Erscheinungen hervorgebracht zu haben, welche jedoch durch den gemeinschaftlichen Charakter ihres Ursprungs und ihrer Gleichzeitigkeit mit einander verbunden sind.

Es ist also eine und dieselbe Katastrophe, welche die großen Felsblöcke auf weite Entfernungen zerstreute[1], Felsen von Hügeln und Thälern in großen Höhen, weit über unserem heutigen Wasserstande durchfurchte, und Geschiebe auf Plateau's oder in Ebenen zu ganzen Gebirgen zusammenhäufte, welche an verschiedenen Stellen in Thälern und Ebenen oder auf Anhöhen jene sandigen Gold und Edelsteine führenden Massen absetzte, wenn die örtlichen Verhältnisse das Muttergestein jener Mineralien lieferten, die in diesen zusammengeführten Massen vorkommen; es ist endlich stets die nämliche Katastrophe, welche die Ueberreste großer Säugethiere hinwegführte und in Thalanschwemmungen vergrub, welche die Höhlen und Zerklüftungen des Kalkgebirges mit Knochenbreccien anfüllte, wenn das Land dergleichen Thiere ernährte, oder Bohnerz darin absetzte, sobald die Umgebungen solches zu liefern vermochten.

---

[1] **Boué** sagt bei Anführung einer Abhandlung von **Hausmann** über die zerstreuten Felsblöcke: „Diese Erscheinung ist das Resultat einer gewaltsamen Katastrophe, welche die nördliche Erdhälfte in der letzten Periode „ihrer allgemeinen Umwälzung erlitt.“ (Bull., Férus., 1828, tom. 13, pag. 192.)

Die letzten Zuckungen dieser großen Katastrophe ließen die Schalen noch heutzutage lebender Molluskenarten auf Höhen von 30 bis 80 Meter über dem Meere zurück.

Dieselbe Epoche brachte Thieren den Tod, welche damals einen großen Theil der bewohnbaren Erdoberfläche bedeckten, und schaffte ihre Kadaver theils in das Becken und die Zuflüsse des Eismeeres, wo sie gefroren und sich erhielten, theils in die Meere der gemäßigten und heißen Zone, wo sie bald zerstört und unter Schuttmassen vergraben wurden, indem ihre Knochen sich noch bis gegenwärtig erhielten.

Noch steht uns keine hinreichende Anzahl Beobachtungen und selbst keine einzige wichtige und auffallende Erfahrung zu Gebote, um uns über die Natur jener wässerigen Flüssigkeit zu belehren, welche alle diese Stoffe fortgeführt und die angegebenen Erscheinungen hervorgebracht hat; denn es wird kaum einem Zweifel unterliegen, daß die fortführende Gewalt von einer in Bewegung gesetzten flüssigen Masse herrühre: bestand dieselbe aber aus süßem oder Seewasser? Im ersten Falle, kam diese Wassermasse vom Himmel oder aus dem Innern der Erde? Waren die Klüfte und offenen Höhlungen der Erdrinde, gleichviel ob sie in Kalk oder in Granit sich befanden, nicht ein Theil der Kanäle, woraus diese Flüssigkeit sich in Strömen auf die Erdoberfläche ergoß?

Die Kalkgebirgsketten des Jura und der Alpen scheinen noch heutzutage in ihren Klüften, Höhlen, Vertiefungen und unterirdischen Kanälen die von jenen Strömen genommene Richtung so wie ihren Austritt anzuzeigen. Die tiefen und engen Golfs oder Fiords in Schottland, Norwegen und Finnland[1], welche so tief in das feste Land eindringen, scheinen ebenfalls Spuren der Austrittsöffnungen solcher Ströme an sich zu tragen; indeß sind diese Klüfte gegen-

---

[1] In der Charte von Finnland, welche **Moritz von Engelhardt** mit seinem Werke: Darstellungen aus dem Felsgebäude Rußlands, 1stes Heft, Berlin 1820 bekannt gemacht hat, ist dieses Verhalten auf das deutlichste dargestellt.

wärtig durch angeschwemmte Massen und durch die großen Verwerfungen wieder geschlossen, welche durch eine solche Wasserfluth entstehen mußten.

Oder war es vielleicht der Fall, daß das heutige Meer, welches dazumal noch einen Theil der Kontinente bedeckte, sich plötzlich zurückzog, indem es entweder durch große, im Innern des Erdkörpers geöffnete Räume verschlungen wurde, oder indem es durch plötzliche Erhebung der Länder schnell zurücktrat und sich nach verschiedenen Richtungen vertheilte?

Welche Hypothese auch immer zur Erklärung der Hauptsache angenommen werden wolle, so bleiben stets noch eine Menge geologischer Erscheinungen unerklärt, welche aus besonderen und lokalen Ursachen hervorgingen, die indeß eben so gut, nur mittelbar mit der nämlichen Hauptkatastrophe in Verbindung stehen, und folglich auch der nämlichen geologischen Epoche, nämlich der Entstehung der clysmischen Formationen zugerechnet werden müssen.

Fünfte Klasse. Yzemische[1] oder Flötz-Formationen.[2]

Dieser mächtige und weit verbreitete Theil unserer Erdrinde zeigt sowohl im Großen als im Kleinen eine sehr deutliche Schichtung. Alle Formationen dieser Klasse tragen dieses Kennzeichen ihrer Struktur auf die bestimmteste Weise, wie sie nirgends anders gleich deutlich erscheint; hier treten die schichtenweise, oder in der Reihenfolge abgelagerten Formationen am allgemeinsten und mit den wenigsten Abweichungen und Unregelmäßigkeiten auf.

Die hie und da vorkommenden ungeschichten Felsarten erscheinen entweder nur selten und sehr beschränkt, wie der Gyps und einige Dolomite, oder sie sind, wie die Ophiolite und Porphyre, von den geschichteten Felsarten durch ihre Bildungsweise und selbst durch ihre Stellung völlig verschieden, wie wir bei dem Artikel über diese Felsarten näher untersuchen werden.

Die zu dieser Formationsklasse gehörigen Felsarten lassen ihrer Textur und Struktur nach, mit Ausnahme des Gypses, Dolomites und Steinsalzes, eine mechanische Bildungsweise wahrnehmen, d. h., ihre Bestandtheile hatten sich größtentheils nicht in dem Zustande chemischer Auflösung befunden, sie waren vielmehr in der Flüssigkeit bloß mechanisch vertheilt und wurden von derselben je nach dem Grade ihrer Feinheit mehr oder weniger langsam abgesetzt.

Wiewohl die meisten Felsarten der yzemischen oder Flötzformationen auf die eben bemerkte Weise, durch mechanischen Niederschlag, gebildet wurden, so kommen doch auch einige in dieser Reihe vor, welchen eine Entstehung durch eigentlich chemische Auflösung und Ausscheidung oder mittelst irgend einer andern chemischen Prozedur

---

[1] Die größte Masse dieser Formationen ist durch mechanischen Niederschlag entstanden. Sie enthalten zwar auch Felsarten von krystallinischer Struktur (Gyps, Dolomit, Steinsalz), aber nur in sehr geringer Quantität.

[2] Flötz- und tertiäre Gebirge.

nicht abgesprochen werden kann, und andere dagegen, welche, wie die Gompholite, Puddingsteine, Breccien und der Psephit, durch bloße mechanische Zusammenführung ihrer Bestandtheile hervorgebracht wurden.

In diesen Formationen und in inniger Verbindung mit ihren Felsarten finden sich die meisten organischen Ueberreste, besonders aus der Klasse der Schalen-Weichthiere. Die Gegenwart dieser Ueberreste gibt uns ein bequemes und sicheres Mittel an die Hand, diese Formationen in ihrer verschiedenartigen Zusammensetzung mit Sicherheit zu erkennen, und folglich auch isolirt stehende Felsarten derselben richtig zu bestimmen.

Wir haben so eben erwähnt, daß die yzemischen Formationen einen der mächtigsten Bestandtheile der Erdrinde ausmachen. Die dahin gehörigen Felsarten sind eben so zahlreich als manchfaltig, und geben daher Stoff zu den wichtigsten und verschiedenartigsten Betrachtungen; weshalb wir uns, um ihre Geschichte mit größerer Klarheit entwickeln zu können, genöthigt sehen, dieselben vorerst in mehrere große Gruppen oder Ordnungen zu bringen und ihre Gränzen zu bestimmen.

Diese Gränzen aber sind keineswegs willkührlich, sie gründen sich auf die noch vorhandenen Spuren großer in verschiedenen Epochen auf der Erdoberfläche Statt gefundener Umwälzungen, wobei jedesmal zweierlei, oft sehr deutlich charkterisirte Arten von Einwirkungen vorhanden waren. Die eine dieser Einwirkungen giebt sich kund durch eine allgemeine und konstante Abwesenheit des Parallelism der Schichtung und durch eine ausgezeichnet hervortretende Veränderung der Gesteinsbeschaffenheit, und mehr noch der Textur. Die andere ist in den organischen Wesen begründet, welche zu jener Zeit auf der Erdoberfläche oder in den Meeren lebten; es scheinen durch dieselbe gewisse Arten völlig zerstört und andere dafür gebildet oder umgewandelt worden zu seyn, welche nach diesen großen geologischen Ereignissen lebten.

Wir beschränken uns darauf, das gesammte System der yzemischen Formationen in drei Ordnungen zu theilen. Es wäre vielleicht

möglich, unseren Klassifikations-Prinzipien gemäß die Zahl dieser Abtheilungen in der Folge noch zu vermehren; für gegenwärtig indeß mögen sie hinreichend erscheinen, und man wird hiebei bemerken, daß, wenn gleich den hier entwickelten Charakteren kein absoluter Werth zugesprochen wird, doch die nachfolgenden Ordnungen durch eine Verbindung ziemlich vieler und wichtiger Kennzeichen scharf genug von einander getrennt sind.

Erste Ordnung. Yzemische thalassische[1] Formationen oder obere Flötzgebirge.

Diese Gebilde erstrecken sich ausschließend von den letzten antediluvianischen Flötzgebirgen bis zur Kreide; weder die Alluvial- noch die clysmischen Formationen gehören dahin.

Ihre Bildungsweise ist beinahe ganz mechanisch, häufig selbst ein grober Absatz. Auf chemischem Wege sind keine Felsarten der dahin gehörigen Formationen entstanden, als der Travertin, die Mühlsteine (meulière) und andere kieselerdige Gebilde und der Gyps.

Die darin vorkommenden organischen Ueberreste, und besonders die bis gegenwärtig noch ohne Ausnahme eingetretene Abwesenheit mehrerer Geschlechter und einer großen Anzahl von Thieren gewähren eine vollkommene Charakteristik dieser geognostischen Epoche. Die charakteristischen organischen Ueberreste, welche nicht ohne Unter-

---

[1] Oder Meeresbildung. Synonyme: Terrains tertiaires; Mergelkalk nach **von Hoff.** Wir geben solchen beinahe bedeutungslosen Beiworten den Vorzug, um nicht durch die Wahl von Benennungen, welche eine Ordnung oder Zahl in der Reihenfolge ausdrücken, wie z. B. tertiäre oder obere, spätere Veränderungen oder Diskussionen zu veranlassen. Auf diese Bemerkung hin könnte man indeß die unten vorkommende Benennung Süßwasser-Formation tadeln; allein wir beziehen uns dießfalls auf unsern ausgesprochenen Grundsatz, nicht alles mit einem Worte ausdrücken zu wollen, sondern nur die allgemeine und vorherrschende Beschaffenheit der Gruppen zu bezeichnen. Man sehe was über die geologische Nomenklatur in der Einleitung gesagt worden.

schied in allen Theilen dieser ganzen Formation verbreitet sind, geben wir in einer Uebersicht der dahin gehörigen Geschlechter und Arten in den Tafeln Nro. 4, 5, 6 und 7.

Von Säugethieren vorzüglich Pachydermen und fleischfressende, Vögel, Cetaceen oder fischartige Säugethiere, Reptilien aus allen Ordnungen, vorzüglich aber seeschildkrötenartige, Fische, Crustaceen, sehr selten einige Insekten, und unter den Zoophyten Fungiten und Orbiloliten.

Unter den Schalenweichthieren besonders jene Gattungen, welche man gewöhnlich mit dem Beinamen littorale bezeichnet, namentlich Ceriten, Fususarten, Cytheräen, Archen, Nummuliten, und endlich eine Menge Gattungen und Arten, von denen bereits mehr als zwölfhundert bekannt sind, so daß die negativen Charaktere leichter auszudrücken sind als die positiven; indeß gilt für alle diese nur bloße Vermuthung, und eine einzige direkte Beobachtung würde dieselben jeden Augenblick ihres absoluten, wenn gleich nicht ihres relativen Werthes berauben.

Bis gegenwärtig hat man jedoch in dieser Formation keine Trilobiten, Orthozeratiten, Produktus, Spirifer, Inoceramen, Catillen, Ammoniten, Belemniten in natürlicher Lage, d. h., einer solchen, welche andeutet, daß sie daselbst gelebt haben, gefunden, obschon die letztern Testaceen in der unmittelbar darunter liegenden Formation sehr häufig vorkommen.

Die fossilen Vegetabilien gewähren nicht weniger wichtige Charaktere; so sind die Phylliten oder Blätter von Dykotyledonen, die Palmenschäfte und verschiedene Früchte aus dieser Familie hier sehr gemein; mehrere darunter finden sich ausschließend in dieser Abtheilung der yzemischen Formationen, die wahren Farrenkräuter aber nur sehr selten. Schäfte von Calamiten, Lycopodien, Cycadeen, u. s. w., hat man noch niemals darin gesehen.

Diese Formation ist sehr deutlich geschichtet; untergeordnete Lager erscheinen selten. Die Schichtung der verschiedenen Theile ist gewöhnlich parallel und horizontal.

Dieselbe bildet nur Hügel, kleine Berge und Plateau's von geringer

Höhe, welche der Regel nach neunhundert Meter nicht überschreiten; in einigen besondern Fällen scheint sie jedoch eine Höhe bis zu 2500 Meter erreicht zu haben.

Die Abhänge dieser Hügel sind gewöhnlich sanft ansteigend, und wenn Terrassen und Abstürze vorkommen, so sind sie von geringer Höhe.

Die thalassische Formation ist über den ganzen Erdball verbreitet; doch kennt man bis gegenwärtig mit voller Gewißheit nur einige wenige Punkte ihres Vorkommens in Amerika und Asien. Sie bedeckt nie eine große Landstrecke in ununterbrochenem Zusammenhange, sondern erscheint nur inselartig oder in Becken abgelagert. Die Becken von Paris und London, die subapenninischen Hügel geben die deutlichsten Beispiele dieser Formationen in ihrer größten Ausdehnung.

Die thalassischen Gebilde sind im allgemeinen kalkig, sandig und merglig; sie führen kein wahres bauwürdiges Erzlager und enthalten selbst oberhalb des plastischen Thones keine metallische Schwefelverbindung von nur einiger Bedeutung.

Die wenigen schwefelkiesigen und eisenschüssigen Erze, welche in diesen Thonlagern gefunden werden, sind in knollenförmigen Parthien oder kleinen unterbrochenen Lagern darin eingestreut. Gänge kommen durchaus nicht vor, weder steinartige noch metallische; stellenweise dagegen zwischen einigen ihrer Schichten Lager von fossilem Brennstoffe, welcher ausschließend zur Braunkohle gehört.

Auch ziemlich ausgedehnte Spaltenräume, Kanäle oder senkrechte Oeffnungen und einige Höhlen finden sich darin, jedoch selten.

Die fossilen organischen Körper, namentlich die Schalthiere, kommen gewöhnlich in zusammenhängenden Lagern vor, welche bisweilen nur aus einer einzigen vorherrschenden Art bestehen. Bisweilen sind es Cytheräen, wie in den Mergeln welche dem Gypse untergeordnet sind, bisweilen Austern, Ceriten, Lucinen, Corbulen, Turritellen; Nummuliten, ꝛc. Die Muscheln sind auf eine Weise umgewandelt, welche man gewöhnlich calcinirt nennt. Hie und da trifft man auch welche in Kieselerde versteinert, allein es ist mehr ihr Kern als ihre Schale, welche diese Beschaffenheit angenommen hat.

Soviel von den allgemeinen Betrachtungen, zu welchen uns das System der obern yzemischen Formationen veranlaßte. In der nachfolgenden Darstellung werden wir ihre einzelnen Gruppen und Felsarten so wie ihre gewöhnliche Aufeinanderfolge beschreiben.

Allgemeine Bemerkungen über die thalassischen Formationen.

Es scheint uns am Platze, vor der Beschreibung der einzelnen Gruppen dieser Formation darauf zurückzukommen, was wir in vorliegendem Falle und in ähnlichen unter Lokalbildung verstehen, und bei dieser Gelegenheit darzuthun, daß das, was man über die Ablagerung dieser Formation in Becken gesagt hat, vollkommen mit den Ansichten übereinstimmt, welche Hr. Cuvier und der Verfasser lange vorher schon aussprachen, ehe man diese Ablagerungsweise für neu, und gewissermaßen für einen Einwurf gegen unsere Klassifikation der Pariser Formation ansah: endlich haben wir in Erinnerung zu bringen, daß wir damals schon die von dem berühmten Lehrer in Freyberg aufgestellte Eintheilung der verschiedenen Arten von Lagerung, welche er Lokalbildung, zerrissene und Beckenbildung nannte, erkannt und selbe ganz auf die pariser Formationen angewandt haben.

Wir sind daher übereinstimmend mit Cuvier der Meinung, daß die sogenannten tertiären Formationen, wovon das pariser Becken das deutlichste und bekannteste Beispiel liefert, nicht als Lokalbildung im wahren Sinne des Wortes betrachtet werden können, d. h. als solche, welche nur etwa auf zwei oder drei Punkten der Erdoberfläche vorkommen, wie z. B. der Topasfels von Schneckenstein, die diamantenführende Gebirgsart, der erdige Phosphorit von Estramadura, u. s. w.; sondern als eine beinahe über die ganze Erde verbreitete Bildung, welche, statt große Landstrecken im Zusammenhange zu überdecken, in einzelnen Becken abgelagert ist, die aber vielleicht keine geringere Ausdehnung besitzen, als weit ältere Formationen; wiewohl in der Geologie als ziemlich allgemeine Regel gilt, daß die Gebilde um so weniger ausgedehnt erscheinen, je mehr

sie oben auf liegen. — Diese Becken sind sonach bei weitem nicht so klein und so wenig verbreitet, als man bei der ersten Erwähnung derselben wohl glauben möchte.

Wir wiederholen also mit vielen andern Geologen, daß die sogenannten tertiären Formationen keine lokale, sondern eine gewöhnlich in Becken sich zeigende vorkommende Bildung sind; daß indeß auch Ausnahmen dieser Regel vorkommen, gleichwie denn die subapenninischen Hügel, welche zu beiden Seiten der Apenninen hieraus bestehen, keineswegs das Ansehen eines Beckens besitzen.

Zweitens: in allen Becken kömmt das nämliche System von Felsarten vor, sey es nun vereinigt, oder verschieden gruppirt oder abgetheilt. Diese Beobachtung ist nicht bestritten, und wir haben eine so große Menge tertiärer Bildungen in Frankreich, Deutschland, Italien und England gesehen, und Musterstücke davon gesammelt, daß wir diese allgemeine Regel mit einiger Autorität aufstellen zu dürfen glauben.

Drittens, und diese noch auffallendere Thatsache ist eben so wenig angefochten: die hieher gehörigen Formationen, welche durch ihre Lage und die Verbindung ihrer Felsarten so gut charakterisirt erscheinen, sind es noch mehr durch ihre organischen Ueberreste; allein nicht durch die Ueberbleibsel von dieser oder jener Thierart oder Gattung, sondern durch den Gesammtüberblick, durch das ganze System dieser Ueberreste. Hieraus entspringt ein allgemeiner Charakter, der sich nur durch eine vollständige Aufzählung und Vergleichung der hier vorkommenden Arten auffassen läßt, wie dieß mit allen Verschiedenheiten oder Verbindungen der Fall ist, die man natürliche[1] nennt; so daß, wenn man einen Haufen Versteinerungen aus der Kreide, selbst mit Einmengung einiger Ceriten, Lucinen, ꝛc., und eben so einen Haufen Versteinerungen aus tertiären Bildungen,

---

[1] Wenn man auf eine ganz bestimmte und genaue Weise anzugeben hätte, worin der physische Unterschied zwischen den Bewohnern der Provence und der Normandie bestehe, so würde vielleicht jedes angeführte Kennzeichen bestritten werden können; dem ohngeachtet indeß, wo ist ein so unvollkommener Beobachter, welcher bei dem Anblicke zweier Regimenter, wovon

selbst mit einigen beigemengten Ammoniten, Belemniten und Gryphiten (was jedoch, so viel uns bekannt, noch nicht vorgekommen ist) zusammen legen würde, so würde wohl jeder etwas geübte Geologe hier auf der Stelle zwei verschiedene Formationen aus beiden Haufen erkennen und ihren verschiedenen Ursprung hiernach näher bezeichnen.

Durch dieses allgemeine Ansehen gleichen sich alle bekannten tertiären Formationen; es ist eine Vielzahl von Beziehungen ihrer organischen Ueberreste, geschöpft aus dem Vergleiche mit denen anderer Formationen, welche sie charakterisirt, nicht aber eine trockene Aufzählung der Gattungen und Arten; es sind diese allgemeinen Züge, welche eine gemeinschaftliche Epoche, gemeinschaftliche Verhältnisse ihres Ursprungs bezeichnen.

Wir haben nie gesagt, daß die verschiedenen Felsarten dieser tertiären Bildungen und ihre organischen Ueberreste stets alle in jedem Becken vorkommen und unverändert die nämliche Ordnung ihrer Aufeinanderfolge, ihre Beschaffenheit, u. s. w., beibehalten müssen. Eben so wenig haben wir behauptet (und wenn es der Fall gewesen wäre, so würden wir eine zu allgemeine und weder aus unsern Arbeiten noch aus dem regelmäßigen Vorkommen dieser Formationen resultirende Folgerung entschieden zurücknehmen), daß die dahin gehörigen Felsarten nicht nach den lokalen Einflüssen ihres Vorkommens bedeutende Abweichungen in ihrer Zusammensetzung zu bieten vermöchten, so daß sie, z. B., mehr Glimmer und Thon in den Apenninen, und mehr Sand und Glimmer in der Schweiz, mehr Kalk und Mergel in Frankreich und England führen; auf einem Punkte Gyps, auf dem andern Mergel ohne Gyps; so plastischen Thon im Becken von Paris, welcher in andern Becken ganz fehlt; mächtige und feste Massen von Braunkohle in der Provençe und dagegen nur Spuren davon im pariser Becken, u. s. w. Von diesen Braunkohlen

---

eines bloß aus Provencalen, das andere aus Normannen bestünde, nicht augenblicklich von der physischen Verschiedenheit dieser beiden Truppenhaufen überrascht seyn würde? Hierin besteht der Unterschied zwischen einer absoluten und einer aus numerischen Beziehungen abgeleiteten Charakteristik.

haben wir allerdings angeführt, daß wir selbe bei allen tertiären Gebilden, welche wir zu untersuchen Gelegenheit fanden, stets nur in ihrem unteren Theile gefunden haben, ohne jedoch behaupten zu wollen, daß sie nirgends anderswo vorkommen könnten.

Unsere gegebenen allgemeinen Ansichten über die tertiären Gebirge werden also in der Art, wie wir sie ausgesprochen haben, nämlich als Resultate wirklicher genauer Beobachtungen und des gewöhnlichen Verhaltens dieser Bildungen in ihrem vollen Werthe bestehen; diese auf der ganzen Erde in mehr oder weniger ausgedehnten und deutlich begränzten Becken vorkommenden Ablagerungen werden sich allenthalben durch die Beschaffenheit ihrer Felsarten im allgemeinen, und durch den Gesammtcharakter ihrer eingeschlossenen organischen Ueberreste sehr deutlich erkennbar zeigen, und folglich eine allgemeine, in einer und derselben geognostischen Epoche entstandene Bildung andeuten, welche vielleicht auf der größern Hälfte der ganzen Erdoberfläche durch gleiche Ursachen und unter ähnlichen Umständen hervorgerufen wurde.[1]

Indem wir daher unsere Untersuchung über die oberen yzemischen Formationen in ihrer Zusammensetzung nach einzelnen Gruppen verfolgen, wollen wir weder behaupten, daß selbe stets und unverändert aus den nämlichen Felsarten bestehen, noch daß sie allenthalben ganz in der nämlichen Aufeinanderfolge, wie hier angegeben, vorkommen; vielmehr beschränken sich unsre Angaben nur auf diejenigen Verbindungen und diejenige Ordnung, welche man am häufigsten und gewöhnlich wahrgenommen hat.

---

[1] Die modernen Laven, trotz aller Abweichungen im Kleinen so ähnlich unter einander im Großen, und so sehr verschieden von den Basalten und Trachyten der antediluvianischen Welt; diese Laven, welche stets innerhalb weit schärfer bezeichneter Gränzen, als selbst die tertiären Gebirge sich verbreiten, aber ebenfalls in allen Theilen der Welt vorkommen, sind eine derjenigen Erscheinungen, welche wir als das deutlichste Beispiel zur Erklärung der Vorstellung wählen können, die wir von einer geognostischen Epoche mit ihren zusammenhängenden Ursachen und begleitenden Umständen hegen.

Erste Gruppe. Epilymnische Formationen.[1]

Eine genaue Ausscheidung der Gränzlinie zwischen dem, der Saturnusperiode angehörigen Theile dieser Formation von jenem der Jupitersperiode ist sehr schwierig, da beide häufig aus Kalktuff von gleicher Beschaffenheit und Textur bestehen. Eine solche Ausscheidung wird unter manchen Umständen selbst völlig unmöglich, wie dieß oft bei allen Naturerscheinungen der Fall ist. Allenthalben giebt es unmerkliche Uebergänge, welche eben ihrer Allgemeinheit halber nie als Einwurf gegen eine gegebene Eintheilung gebraucht werden können.

Das obere Süßwassergebilde ist das jüngste der yzemischen Formationen; es ist nur durch clysmische oder Alluvialgebilde, niemals aber durch eine Meeres- oder Flötzbildung bedeckt[2]. Dasselbe geht in seinem oberen Theile bisweilen in die lehmigten Alluvialgebilde über.

In jenen Ländern, wo zwischen diesem Süßwassergebilde und jenem, welches wir das mittlere oder paläotherische nennen, noch eine

---

[1] Synonyme: Terrains lacustres supérieurs; *Upper fresh Water-formation*; Tertiäre Süßwasserbildung, **Boué**; Jüngste Süßwasserbildung, **Keferstein.** Der letztgenannte Gelehrte zählt sie den Alluvialgebilden bei, welcher Ansicht wir jedoch keineswegs beipflichten.

[2] **Desnoyers** scheint nur eine clysmische Meeresformation gekannt zu haben, und zwar jene, welche die englischen Geologen mit dem Namen *crag* bezeichnen, bestehend aus unermeßlichen Anhäufungen von zusammengeschwemmten und abgeriebenen Seemuscheln, mit darunter gemengten Ueberresten großer Säugethiere, welche bisweilen auch Spuren ihres Aufenthaltes im Meere an sich tragen, und hiedurch anzudeuten scheinen, daß dasselbe alle thalassischen und auch die epilymnischen Gebilde bedeckt habe. **Desnoyers** untersucht diese Bildung besonders in den Theilen des Loire-Beckens, welche zu den Provinzen Touraine und Anjou gehören. (Man sehe das oben über den muschelführenden Falun Gesagte.)

Diese merkwürdige Beobachtung scheint übrigens unsere aufgestellte Regel, daß noch keine Meeres-Flötzbildung auf der epilymnischen Formation ruhend befunden worden sey, wenigstens nicht in dem Pariser Becken und an allen übrigen Punkten, wo dieses Süßwassergebilde mit gleicher Deutlichkeit vorkömmt, nicht zu entkräften.

Meeresbildung dazwischen liegt (ohne Rücksicht auf ihren Ursprung), ist die untere Gränze der epilymnischen Formation leicht zu bestimmen. Alle über dieser Meeresablagerung oder nur über dem knochenführenden Gypse befindliche obere Süßwasserbildung gehört dahin. Aber auf der größeren Mehrzahl von Punkten, wo diese Meeresbildung nicht vorkömmt, geht die epilymnische Formation in die paläotherische über und tritt mit ihr in innige Verbindung. Man hat alsdann keine andere Unterscheidungsmerkmale als jene, welche aus den organischen Ueberresten und aus der Gesteinsbeschaffenheit hergenommen sind und diese sind, in vorliegendem Falle, zumal das letztere, wenig charakteristisch.

In der epilymnischen Formation kommen zweierlei, häufig mit einander vermengte Felsarten vor, welche wir jedoch hier jede für sich betrachten wollen; es sind Mergelkalksteine mit thonigen oder kalkigen Mergeln, und kieselerdige Felsarten.

1. Travertin oder Kalktuff von feinem Korne und beinahe dicht, von weißer oder gelblicher Farbe; es ist der alte Travertin.

2. Kalktuff von blättriger Struktur (Stalaktiten und Stalagmiten).

Dieß sind unter den Kalksteinen dieser Varietäten diejenigen, welche durch ihre Stellung andeuten, daß sie vor der Jupiters- oder heutigen Epoche entstanden sind.

Man besitzt wenig ganz authentische Beispiele ihres Vorkommens.

Als dahin gehörig können die Travertinlager von Colla bei Siena betrachtet werden, indem sie ihrer hohen Lage nach, auf dem Gipfel eines Hügels unmöglich durch das Anschwellen unsrer heutigen Gewässer überschwemmt werden konnten, und eben so wenig eine so hoch gelegene inkrustirende Quelle vorhanden ist.

Auch die über dem Sande und folglich auch über dem Gypse des pariser Beckens liegenden Süßwasserkalke rechnen wir dahin.

Der Mergelkalk, der Kalkmergel und Thonmergel sind wenig von einander verschieden; indeß enthält der erste beinahe gar keinen Thon, zerfällt aber leicht an der Luft. Der zweite zerfällt noch leichter und enthält Thon; der dritte enthält mehr Thon als

Kalk, er bildet jene thonige Felsart, welche gewöhnlich als Begleiter des Mühlsteingebildes auftritt.

Der Travertin und der merglige Süßwasserkalk sind an einem Umstande erkennbar, der fast nie fehlt, wenn auch ihre Gesteine noch so dicht vorkommen, nämlich sie enthalten sehr feine röhrenförmige Höhlungen, bisweilen gekrümmt und unterbrochen, gewöhnlich in perpendikulärer Richtung auf die Schichtungsoberfläche und ungefähr parallel unter sich; sie haben ganz das Ansehen von Kanälen, welche von Gasblasen, die durch eine zähe Flüssigkeit durchgehen, gebildet worden. Diese Höhlungen sind bisweilen mit einem grünlichen Ueberzuge bedeckt oder mit zerreiblichem Mergel ausgefüllt.

Die übrigen Felsarten dieser Formation bestehen entweder ganz oder doch großentheils aus Kieselerde; sie sind:

1. Der Kieselkalk, aus beiden Bestandtheilen gemengt; er kömmt in der obern Formation nur sehr beschränkt und undeutlich vor.

2. Der Mühlsteinquarz, die herrschende und charakteristische Felsart in dem pariser Becken. Er liegt in unregelmäßigen, unterbrochenen und zertrümmerten Bänken in Thonmergel und mergligem Sande. Man findet zwei Abarten desselben, welche stets in der nämligen Lage vorkommen: eine obere dichte, mit gekrümmten röhrenförmigen Kanälen, wie wir eben vom Mergelkalk erwähnten, mit zahlreichen Ueberresten und Steinkernen von Süßwassermuscheln. Die Steinkerne und selbst die Schale der Muscheln bestehen aus Kieselerde; ihre Höhlungen sind bisweilen mit kleinen Quarzkrystallen besetzt, was eine vollständige Auflösung der Kieselerde haltenden Materie andeutet. Die zweite Abart ist die untere und poröse, sie ist von mehr röthlicher Farbe als die obere und gewöhnlich leer von organischen Ueberresten.

Constant Prévost bemerkte sehr gut, daß der dichte muschelhaltige Mühlstein mehr am Rande jener Art Becken gebildet werden mußte, in welchen die ganze Masse des Mühlsteingebildes sich absetzte, während der poröse Mühlstein den Boden des Beckens in einer gewissen Tiefe und unter Umständen einnahm, welche

das Daseyn und die Erhaltung von organischen Körpern nicht gestatteten.

Beide Arten aber haben sich in festen aber unterbrochenen Bänken oder in linsen- oder eiförmigen Massen ungefähr auf die nämliche Fläche und mit der nämlichen Regelmäßigkeit abgesetzt. Die bei diesen Lagern ersichtlichen Verwerfungen und Zerstörungen sind eine Folge späterer Zerklüftungen und Einsenkungen, wegen der eingeschlossenen Mergellager und der darunter liegenden Sandmassen.

Feuerstein und Menilit. Die Verschiedenheit des erstern von dem Feuerstein der Kreide wird zwar einem geübten Beobachter nicht entgehen, allein sie mit Worten auszudrücken ist schwierig. Der Menilit kömmt selten vor und mit weit weniger Deutlichkeit als in der darunter liegenden Formation.

Dieß sind die Felsarten der obern Süßwasser- oder epilymnischen Formation; besser noch ist dieselbe durch ihre organischen Ueberreste charakterisirt, welche sowohl in ihren kalkigen als kieselerdigen Gebirgsarten vorkommen, und wovon wir in dem Verzeichnisse Nro. 4 eine Uebersicht liefern.

Säugethiere und andere Wirbelthiere der alten Welt, deren Ueberreste in den Lehm- und clastischen Schichten der clysmischen Formationen liegen, können auch in den Kalk- und Mergelgesteinen der epilymnischen Gebilde vorkommen. Sie finden sich hier mit Land- und Süßwasserschnecken vereinigt, welche noch weit häufiger und meist für sich allein darin gefunden werden und die Charakteristik des Gebirges noch mehr erleichtern.

Vielleicht noch charakteristischer als die animalischen Ueberreste sind die darin vorkommenden Pflanzentrümmer, indem ihre Arten bis itzt noch nicht in den untern Süßwassergebilden gefunden worden sind.[1]

---

[1] Das Verzeichniß derselben, Nro. 4, ist aus der Arbeit über fossile Pflanzen von **Adolph Brongniart** entlehnt; Mém. du Mus. d'hist. nat. de Paris, vol. 8, p. 230, pl. 11 et 14; ferner Descript. géolog. des terr. de Paris, par MM. Cuvier et Brongniart, édit. de 1822, pl. 8, 10, 11.

Die mit Gewißheit bekannten Vorkommen dieser Bildungen, welche wir übrigens schon an einem andern Orte beschrieben haben[1], sind:

In Frankreich: Auf den meisten Plateau's des pariser Beckens; außerhalb desselben: bey Epernon, in den Umgebungen von Etampes, Saint-Arnoud, Soissons; bei Passy-sur-Eure, bei Cinq-Mars-la-Pile; bei Langeais in Touraine: die darin vorkommenden Mühlsteine sind durchscheinend und enthalten Süßwassermuscheln; bei Montpellier, woselbst die Muscheln, unter andern viele Helixarten, sich kaum von den lebenden unterscheiden; im Departement des Gard, wo die beiden Süßwasserbildungen, wie bei Paris, vorzukommen scheinen; in der Auvergne und in Cantal, im Departement der oberen Loire, des Allier, Cher, Indre, Loir- und-Cher, der Sarthe, des Loiret; auf dem Bastberg im Departement des Niederrheins, u. s. w.

In der Schweiz. Das Thal von Locle bei Neufchatel im Juragebirge; die Formation von Oeningen bei Constanz, woselbst Anodonten vorkommen.

In England. Die Insel Wight, wo beide Süßwasserbildungen ziemlich deutlich hervortreten.

In Deutschland. Bei Ursprung in der Nähe von Ulm; in Thüringen; bei Wien in Oesterreich und an vielen Orten in Ungarn.

In Italien. In den Umgebungen von Siena, von Rom, ꝛc., bei letzterer Stadt ist die Gränze zwischen dem antediluvianischen Travertin und dem von heutiger Entstehung schwer zu bestimmen.

Theorie über das epilymnische Süßwassergebilde.

Diese Formation enthält alle Charaktere einer theils durch Absetzung, theils durch chemischen Niederschlag entstandenen Kalk-, Mergel- und kieslicher Ablagerung aus einer wässerigen Flüssigkeit, welche nur

---

[1] Description géolog. des terrains de Paris, édit. de 1822, p. 274, 295 — 320. Man findet daselbst ihre nähere Beschaffenheit und die Charaktere der oberen und mittleren Süßwasserbildung dargestellt.

solche Thier- und Pflanzen-Ueberreste zu enthalten schien, deren analoge Arten wir im allgemeinen und beinahe ausschließend nur in süßen Wassern leben sehen.

Unter allen eben angeführten Beispielen ihres Vorkommens, von allen Theilen der Erdoberfläche ist nicht ein einziges, woselbst ein deutliches Gemenge von organischen See- und Süßwasserkörpern gefunden würde. Es erscheint daher beinahe völlig gewiß, daß diese Gebilde in Süßwasserseen oder Morästen unter ähnlichen Verhältnissen und Ursachen abgesetzt worden, wie solche noch heutzutage in dem Baskie-See in Schottland, in den ungarischen Seen und wahrscheinlich an vielen andern Orten entstehen, welche wir noch gar nicht oder zu wenig kennen, um sie mit Sicherheit anführen zu können.

Die heutigen Süßwasserbildungen stellen uns daher, nur in viel kleinerem Maßstabe, die Art und Weise vor Augen, wie die alten Gebilde derselben Art entstanden sind. Die Ausdehnung ihrer Lager, ihre häufig vorkommende Regelmäßigkeit, die Gegenwart großer und offenbar durch chemischen Niederschlag entstandener kieslicher Massen, die gewundenen röhrenförmigen Oeffnungen, den Durchgang von Gas bezeichnend, welches bei seiner Entweichung die Kalk- und vielleicht auch die Kieselerde fallen ließ, alle diese Umstände sprechen für einen ruhigen und regelmäßigen Niederschlag auf dem Grunde süßen Gewässers, während andrerseits nichts die mindeste Spur von Seewasser noch gewaltsame Bewegungen von angeschwemmten Gebirgsmassen andeutet.

Zweite Gruppe. Proteische[1] oder merglig-sandige Meeresformationen.

Wir betrachten diese Formation, nach ihrem Typus in dem pariser Becken, als von der vorhergehenden sowohl als der nachfolgenden

---

[1] Vom Meere gebildet, ohne daß man jedoch im Stande wäre sie stets mit Sicherheit zu erkennen und von den tritonischen Bildungen zu unterscheiden.

Synonyme: Terrain marin supérieur. *Crag of Suffolk, Norfolk;*

Formation völlig verſchiedenen Urſprungs, und einer ganz anderen geognoſtiſchen Unterepoche angehörig. Dieſer Unterſchied iſt durch die Beſchaffenheit der Felsarten ſowohl als der organiſchen Ueberreſte begründet.

An jenen Punkten, von welchen wir ihre Beſchreibung und ihre wichtigſten Charaktere abnahmen, iſt dieſe Formation deutlich begränzt; über und unter ihr liegen Süßwaſſergebilde. Da nun dieſelbe vorzüglich Ueberreſte von Seekörpern enthält, ſo erſcheint ſie auf allen Punkten ſcharf begränzt, wo dieſe verſchwinden, und Land- oder Süßwaſſerthiere an ihre Stelle treten.

Wenn das Pariſer Becken als Typus dieſer Formation angenommen wird, ſo kommen von oben nach unten nachſtehende Felsarten darin vor:

1. Weißer Sandſtein. Ein Sandſtein in mineralogiſchem Sinne des Wortes, theils weiß und rein (Fontaineblau, Nemours, Hügel von Aumont), theils röthlich oder gelblich, eiſenſchüſſig und ein wenig Glimmer führend und mehr ſandartig als in feſtem Zuſtande vorkommend (Meudon, Feuguerolle, Montmartre, Romainville, ꝛc.).

Er enthält an Mineralien und untergeordneten Felsarten:

Sandigen (Braun-) Eiſenſtein in Nieren in ſeinem oberen Theile (Höhe von Viroflay, Montmartre, Pantin, ꝛc.);

Braunſtein als Ueberzug oder dendritenartig (Belloy, im Departement der Seine-und-Oiſe).

Eine Menge Seemuſcheln von verſchiedenen Geſchlechtern und Arten, wovon nur die Steinkerne zurückblieben; nur in höchſt ſeltenen Fällen findet man noch die Schale erhalten. Da dieſe Muſcheln häufig von den, in den darauf folgenden Meeresgebilden eingeſchloſſenen verſchieden ſind, ſo iſt es nothwendig, beſonders die charakteriſtiſchen Arten anzugeben; indeß iſt wegen der gewöhnlich

---

Bagshot-sand (Man ſehe Note 2, pag. 132.) Molaſſe oder Poſtpaläotherium-Mergelformation, **Referſtein.** Zweite tertiäre Sandſtein- und Kalkformation, **Boué.** Calcaire moellon, Marcel de Serres.

vorkommenden Zerſtörung der Schalen eine genaue Beſtimmung derſelben ſehr ſchwierig.[1]

Dieſe Seekörper ſind ordnungslos in dem obern Theile des Sandſteins zerſtreut. Merkwürdig iſt, daß auf den meiſten Punkten ihres Vorkommens in der Umgegend von Paris kein einziger ſeine Schale beibehielt, ſelbſt nicht die ostrea flabellula, obſchon ſonſt die Auſternarten ſelten ihre Schale verlieren. Die Stelle der Schale iſt jedoch in dem Sandſteine leer geblieben nnd unverändert genug erhalten, um mit Hülfe eines Wachsabguſſes ſich Abdrücke von hinreichender Deutlichkeit zur Beſtimmung verſchaffen zu können. Die Schale mußte daher noch eine gewiſſe Zeitlang im Sandſteine vorhanden geweſen ſeyn, und wurde erſt ſpäter aufgelöst; auch ſind alle Kalktheile ſo gänzlich aus dem Sandſteine verſchwunden, daß er nur ſehr ſelten mit Säuren aufbraußt.

In größerer Entfernung von Paris, nach der Seite von Compiegne hin, u. ſ. w., ſind die Muſchelſchalen im Sandſteine noch vorhanden, wenn dieſer gleich der nämlichen Formation angehört.

2. Gompholit[2] und Puddingſtein. Die proteiſchen Formationen beſitzen eine ſehr große Verbreitung. Wir haben ſeit dem Jahre 1822 dieſe Vermuthung geäußert[3], und ſelbſt gewagt die ſchweizeriſche Molaſſe mit in unſre Darſtellung derſelben aufzunehmen, ein in Mächtigkeit und Verbreitung unermeßliches Gebilde, wonach die aggregirten Felsarten, welche ſie an Höhe übertreffen,

---

[1] Man ſehe das Verzeichniß, Nro. 5, welches die foſſilen Seethiere der ganzen thalaſſiſchen Formation enthält, jedoch unter Anführung der Gruppen, zu denen jede Art gehört.

[2] Nagelfluhe der Schweizer.

Man ſehe in meiner Classification des roches (1 vol. in-8.°, 1827) die Charakteriſtik dieſer Felsart ſowohl als aller jener, welche im Verlaufe dieſer Darſtellung bloß erwähnt ſind.

[3] Description géognost. des envir. de Paris, 1822, pag. 186 et 187. Die in dieſer Felsart vorkommenden organiſchen Körper genügen zur Aufſtellung vieler Beziehungen zwiſchen dieſer und unſerer über dem Gypſe liegenden Meeresbildung, ꝛc.

nicht weniger unermeßlich erscheinen. Diese unsre aufgestellten Beziehungen der Molasse wurden durch eine sehr umfassende und gelungene Beschreibung derselben auf eine für uns sehr schmeichelhafte Weise bestätigt.[1]

Studer bewies durch eine Menge geognostischer Beobachtungen aller Art, daß die Molasse, auf welche wir unten zurückkommen werden, den über dem Gypse liegenden Meeresbildungen zugezählt werden müsse. Der Gompholit scheint uns in der Schweiz, in Baiern, u. s. w., eine völlig gleiche Stellung mit unserem obern Meeres = oder weißen Sandsteine einzunehmen. Wir würden dem dermaligen Stande unsrer Kenntnisse gemäß, sehr um die Entscheidung verlegen seyn, ob beide Bildungen völlig gleichzeitig, oder welche darunter die ältere sey. Wir haben den weißen Sandstein nur deßhalb zuerst beschrieben, weil er in der Gegend vorkömmt, welche wir zum Typus unsrer Beschreibung gewählt haben.

Der Gompholit liegt auf der Molasse oder macht einen Theil derselben aus, gerade wie die Kieselpuddingsteine mit unserem oberen Meeressandsteine verbunden sind.

Beide Felsarten sind nur durch die Beschaffenheit der Geschiebe, aus denen sie bestehen, und durch ihre Mächtigkeit von einander unterschieden. Solche Verschiedenheiten sind indeß in der Geologie von minderer Wichtigkeit, die Stellung aber, bei diesen Felsarten fast der einzige und wahre geognostische Charakter, ist bei beiden die nämliche.

In dem pariser Becken und in verschiedenen Gegenden Frankreichs, sowohl nördlich als südlich erscheinen eigentliche Puddingsteine, im mineralogischen Sinne dieses Wortes, d. h. Aggregate von Kieselgeschieben mit kiesigem Bindemittel als mehr oder minder mächtige Decke des Sandsteins, indem sie mit ihm auch in innige Verbindung treten (Romainville, Sanois). Diese über dem Sandsteine liegenden Puddingsteine dürfen nicht mit denen verwechselt werden,

---

[1] Monographie der Molasse, von **Studer**, 1 Bd. 8. Bern, 1825.

auf die wir später zurückkommen. Unsrer Ansicht gemäß entspricht der auf dem Sandstein liegende Puddingstein seiner Stellung nach dem Gompholite der Schweiz, und verhält sich zu unseren kleinen Hügeln und unseren Kieselgebilden der Kreide, wie die Gompholite der Schweiz u. s. w., zu den Alpengebirgen und ihren granitischen Felsgesteinen.

Diese aggregirten Gesteine treten in den genannten Ländern als Hügel und ganze Gebirge in einer staunenswürdigen Verbreitung, Mächtigkeit und Höhe auf; sie deuten auf eine Bildungsweise und auf gewaltsame Einwirkungen hin, welche mit der lange gehegten Vorstellung über die neue Bildung und Anschwemmung der oberen Flötzgebirge wenig übereinstimmen. Es wurde nothwendig, die Beziehungen dieser clastischen Felsarten zu den Formationen aufzusuchen, welche sie bedecken, was große Schwierigkeiten hatte; man mußte sich davon überzeugen, daß sie selbst nirgends von andern Felsarten, als von Alluvial- und clysmischen Gebilden, von der epilymnischen Formation und einigen der obersten Schichten der proteischen Formation bedeckt sind, um allmählig mit Gewißheit annehmen zu können, daß diese ungeheuren Massen nicht älter sind als die oberen Flötzformationen; allein sie konnten auch späteren Ursprunges seyn und den clysmischen Kies- und Geschiebe-Massen angehören. Nach dem, was wir über die Stellung dieser, stets die obersten Punkte einnehmenden Formationen gesagt haben, können sie nicht mit den clastischen Felsarten der thalassischen oder oberen Flötzbildungen verwechselt werden.

Die aus vielerlei Felsarten zusammengesetzten Gompholite der Schweiz und die einfachen des Salzburger Landes, des Departements der Drome, der Unter-Alpen, ꝛc., gehören zu der letzten Meeresbildung der oberen Flötzgebirge. Sie ruhen an mehreren Stellen auf Sandfelsen, wie auf der Macigno-Molasse und sind bisweilen auch von dieser bedeckt; es scheint daher, daß sie mit einander wechseln, wenigstens nach den Beobachtungen anderer Naturforscher, denn was unsere eigene Beobachtung betrifft, so haben wir sie jederzeit nur oben auf liegend gesehen. Diese Gesteine sind sehr

feſt, und zwar in ſolchem Grade, daß ſie ſich gut ſchneiden laſſen und eine Politur annehmen.

Sie enthalten weder andere Mineralien noch Metalle, bisweilen aber organiſche Ueberreſte, welche, obgleich gewöhnlich ſehr zerſtört, doch ein nützliches Hülfsmittel zur geognoſtiſchen Beſtimmung dieſer Felsarten in Hinſicht auf andere Parthien der oberen yzemiſchen Bildungen abgeben.

Endlich ſind dieſelben von zwei muſchelhaltigen Felsarten oder Abtheilungen begleitet, welche Studer mit den Namen muſchelführender Sandſtein und muſchelführende Nagelfluhe belegt; der erſtere enthält eine große Menge ziemlich gut erhaltener Muſcheln, die zweite dagegen bloß Trümmer von ſolchen, welche ordnungslos in der Gompholitmaſſe zerſtreut liegen. Häufig findet man nur Steinkerne, wie in den oberen Puddingſteinen des Sandſteines von Montmartre, von Romainville, ꝛc., allein dieſe Steinkerne ſind mit Kalkſpath überzogen, was zu beweiſen ſcheint, daß die Puddingſteine nicht völlig frei von chemiſchen Einwirkungen geweſen ſind. Wir kommen bei Betrachtung der Molaſſe auf den Sandſtein zurück.

Die eben angeführten Beiſpiele genügen zur Bezeichnung der Felsart, welche wir im Sinne hatten. Näheres hierüber findet ſich in den angeführten Schriften, beſonders in dem großen Werke von Studer.[1]

3. Macigno-Molaſſe[2]. Dieſe aus Sand, Kalk, etwas Thon und Glimmer beſtehende Felsart mit körniger Textur, weich und von geringer Feſtigkeit, öfters ans Zerreibliche gränzend, hat häufig die größte Aehnlichkeit mit den Pſammiten der Grauwacke, und tritt nach ihrer Zuſammenſetzung, ihrer Textur und Feſtigkeit in ziemlicher Manchfaltigkeit auf: in dem eigentlichen pariſer Becken erſcheint ſie nicht, allein in der Schweiz und in mehreren Ländern des ſüdlichen Europa kömmt ſie in großen und ſehr verbreiteten

---

[1] A. a. O., S. 106, 109, 111, u. ſ. w.

[2] Man ſehe den Artikel **Macigno** im Dict. des scienc. nat. t. XXVII, und unſere Classification des roches, p. 128.

Maſſen vor; ihre Schichten ſind ſehr mächtig, oft kaum bemerkbar, und enthalten wenig fremdartige Körper eingeſchloſſen.

Als untergeordnete Felsarten kommen darin muſchelführender Sandſtein, Stinkkalk, Thonmergel und knollenartige Kalkmaſſen vor, welche härter ſind als das andere Geſtein und in der Schweiz Knauer genannt werden. Sie liegen in parallelen aber unterbrochenen Schichten und enthalten kohlenſauren Kalk in ziemlich beträchtlichem Verhältniſſe[1]. Auch Braunkohlenlager, bisweilen von großer Mächtigkeit und Verbreitung und von ſchwachen Zwiſchenlagern eines verhärteten Kalkmergels begleitet, führt dieſes Gebilde. Da indeß die Braunkohlenlager auch unter andern geognoſtiſchen Verhältniſſen vorkommen, welche im Allgemeinen bis gegenwärtig noch ſchwer zu erkennen ſind, ſo werden wir ſpäter auf dieſelben zurückkommen, indem wir glauben, daß ſie zur paläotheriſchen Süßwaſſergruppe gerechnet werden dürften.

Von eingeſprengten Mineralien kömmt in der Molaſſe wenig vor; wir fanden darin ſehr deutlich kryſtalliſirten Kalkſpath (bei Vevay). Auch wird Selenit darin angeführt.

Die hiemit vorkommenden organiſchen Ueberreſte ſind in dem oberen und mittleren Theile des Gebirges gewöhnlich Seemuſcheln, in dem unteren oder paläotheriſchen aber Braunkohle, Süßwaſſermuſcheln, Palmblätter, ꝛc.

Wir haben, wie bereits erwähnt, die ſchweizeriſche Molaſſe der oberen über dem Gypſe liegenden Meeres-Flötzformation zugezählt; wir waren indeß über dieſe Beſtimmung noch in ſo lange in

---

[1] Nach Bronners Analyſe in dem angeführten Werke von Studer, p. 98.

Kohlenſauren Kalk	45,2
Eiſenoxid	5,8
Kieſelerde	37,0
Thonerde	3,9
Kali und Verluſt	2,3
Waſſer	5,2
	99,4.

Ungewißheit, bis auch Studer unserer Ansicht beitrat. Der obere Meeres-Sandstein, die Molasse, der Moellon-Kalkstein, die Meeresmergel, theils einzeln, theils in Gruppen zu zweien verbunden, sind sämmtlich die integrirenden Bestandtheile der oberen Meeresformation, welche auf dem Grobkalke oder der proteischen Gruppe aufliegt.

Bei Felsarten welche die proteische Gruppe in einem so weit verbreiteten Gebiete ausmachen, welche noch überdieß beinahe ausschließend nur aus aggregirten Massen bestehen, eine völlige Uebereinstimmung ihrer mineralogischen Beschaffenheit, in den Arten ihrer eingeschlossenen organischen Körper, in ihrer Aufeinanderfolge und Zusammensetzung suchen zu wollen, hieße von der Geognosie mehr verlangen, als sie zu gewähren vermag; es muß vielmehr für den Augenblick genügen, in ihr eine Verbindung von Felsarten nachzuweisen, welche in allen Ländern unter ähnlichen Verhältnissen ihrer Zusammensetzung und Beschaffenheit im Großen auftritt, und auf einer andern Gruppe von Gebirgsarten aufliegt, welche ihrerseits wieder dieselben allgemeinen Beziehungen ihres gemeinsamen Vorkommens allenthalben beurkunden. Eine solche Erscheinung aber gewährt uns die proteische Gruppe auf die auffallendste und vollständigste Weise.

Indem wir bei der Beschreibung der Meeresbildung dieser Gruppe, der Molasse nämlich, verweilen, unterscheiden wir hier mit Studer dreierlei besondere Felsarten: den muschelführenden Sandstein, die eigentliche Molasse und den Stinkkalk; da jedoch der letztere zu den paläotherischen Braunkohlenlagern gerechnet werden muß, so berühren wir ihn hier nicht weiter.

Der muschelführende Sandstein besteht aus Quarzsand mit kalkigem Bindemittel, welches letztere von den vielen eingeschlossenen Muscheln herzurühren scheint; derselbe enthält unter andern auch eine Menge grünlich-schwarzer Körner eingesprengt, und Adern einer grünlichen Substanz, welche das Gestein durchsetzen. Bronner untersuchte diese ihres geognostischen Vorkommens halber merkwürdige Substanz, und fand eine nicht minder merkwürdige Zusam-

menſetzung[1], welche jenem Vorkommen des phosphorſauren Kalks mit Eiſen und Thonſilikat in der ſogenannten Chloritkreide oder Glauconie ſehr ähnlich iſt.

Die darin vorfindlichen foſſilen Ueberreſte, wovon wir in Nro. 5 ein Verzeichniß geben, beſtehen im allgemeinen aus vielen Seebivalven, wovon häufig nur noch Bruchſtücke und Steinkerne vorhanden ſind. Univalven erſcheinen im Vergleiche dagegen weit ſeltner, und es zeigt ſich durch dieſen Umſtand eine merkwürdige Uebereinſtimmung mit den Beobachtungen von Marcel de Serres über den Moellon-Kalkſtein in der Gegend von Montpellier.

Der Muſchelſandſtein iſt ſehr deutlich geſchichtet und bildet ſtets die oberen Schichten der Molaſſe. (Aargau, zwiſchen Zofingen und Regensberg; am Buchelberg, wo er 675 Meter über dem Meere liegt.[2])

Die Molaſſe als herrſchende Felsart ſelbſt, nach welcher die Formation benannt wird, haben wir nur noch in Anſehung ihrer Verſteinerungen, ihrer Mächtigkeit und Verbreitung und nach ihren Varietäten zu betrachten.

Die Verſteinerungen finden ſich in Studers Werke auf das Erſchöpfendſte angegeben, und die Reſultate ſeiner Unterſuchungen hierüber, welche unſere nur flüchtig vorgenommenen an Gewicht weit übertreffen, beſtätigen vollkommen unſere in der Beſchreibung der pariſer Formation 1822 angegebene Vermuthungen. Mitten in der Molaſſe kommen keine Süßwaſſermuſcheln, oder nur in ſolchen Ausnahmen vor, welche durch die manchfache Zuſammenſetzung dieſer Felsarten leicht erklärt werden können; es ſind durchaus Seemuſcheln, und gleichen im Allgemeinen den im oberen Sandſteine

---

[1] Kohlenſaurer Kalk 40
Phosphorſaurer Kalk 36,7
Kieſelerde mit Spuren von phosphorſaurem Mangan und Bittererde 16,3
Waſſer und thieriſcher Stoff 5,8
Verluſt 1,2
109.

[2] Studer, a. a. O., S. 96 u. folg.

unſerer Gypshügel vorkommenden Arten, ſo wie jenen der ſubapenniniſchen Hügel nach Brocchi, und der Hügel in der Umgegend von Wien nach Prévost. Die in dem Molaſſe-Steinbruche von Bergère bei Lauſanne vorfindlichen Blätter von Palmen und anderen Bäumen, ſcheinen durch Urſachen dahin gekommen zu ſeyn, deren wir in dieſen Betrachtungen bereits erwähnten; auch iſt nicht außer Acht zu laſſen, daß wir auf Braunkohlen aus einer Süßwaſſerbildung in dem unteren Theile der Molaſſe ſtoßen werden.

Belemniten, Ammoniten, Terebrateln oder andere Seethier-Ueberreſte der Kreide- oder Jura-Gebilde können durchaus nicht mit Sicherheit angeführt werden; ſelbſt Nummuliten ſind nicht bekannt. Studer unterwirft die Ausnahmen, welche man gegen dieſe allgemein angenommene Regel vorbrachte, einer weit genaueren Kritik, als wir hier zu thun vermöchten und zeigt ihre Unwahrſcheinlichkeit[1]; er giebt die Anweſenheit des Meeres und ſein längeres Verweilen über dieſer Bildung zu, wobei er ſich beſonders auf die Beobachtung ſtützt, daß faſt alle foſſilen Muſcheln den Molaſſe-Arten angehören, welche im Sande leben oder an Felsklippen feſthangen, und daß viele dieſer Muſcheln an ihren dermaligen Fundorten wirklich gelebt und ſich fortgepflanzt haben müſſen; auch führt er einen Fels im Münſterthale, bei Court, an (S. 310), welcher ſichtlich von Pholaden durchbohrt iſt. Bei dieſem Umſtande, welcher auf ein ehemaliges Seegeſtade hindeutet, verdient noch weiter unterſucht zu werden, ob die längs den Abhängen vorkommenden Muſchelbänke wirklich durch das Innere der Hügel hindurchſetzen, oder ob ſie nur als Ueberbleibſel alter Meeresufer anzuſehen ſind. Indeß betrachteten alle ſchweizeriſchen Naturforſcher die beiden einander gegenüber liegenden Abhänge der Anhöhen von Belpberg und Langenberg wegen der Gleichheit ihrer Lage und der darin vorkommenden organiſchen Ueberreſte als Fortſetzung einer und der nämlichen Ablagerung, welche durch die weite Oeffnung des Gürbe-Thales

---

[1] Das Detail dieſer gelehrten und gründlichen Unterſuchung iſt im Originale nachzuleſen, S. 248 — 252.

zerriſſen worden. Des abſoluten Höhenunterſchiedes von ohngefähr 300 Meter ohngeachtet (S. 360) liegen die Auſternſchichten doch ſtets in ohngefähr gleicher Höhe über den Schichten mit Panopäen (S. 373).

Dieſe ſehr merkwürdigen und nicht nur für die Geognoſie der Schweiz, ſondern für die Naturgeſchichte der proteiſchen Formationen überhaupt wichtigen Beobachtungen machen es höchſt wahrſcheinlich, daß die organiſchen Körper dieſer Gebilde an ihren Fundorten oder zunächſt derſelben gelebt haben, und daß dieſe Ablagerungen nicht nur an der Oberfläche vorkommen, ſondern das Ausgehende größerer Schichten ſind, welche das ganze obere Gebiet der doxtigen Anhöhen ausmachen.

Gewiß iſt, daß dieſe Felsarten und folglich die ganze Gruppe, der ſie angehören, in den ſchweizeriſchen Alpen die größte Höhe erreichen. Es iſt bekannt, daß der Rigi, aus Gompholit beſtehend, eine Höhe von 1900 Meter über dem Meere erreicht; die eigentliche Molaſſe erhebt ſich nicht über 800 Meter.

Ueber das Vorkommen der proteiſchen Gebilde in andern Gegenden, und beſonders in jenen, woſelbſt die Molaſſe die herrſchende Felsart iſt, werden wir am Schluſſe unſerer Betrachtungen über dieſe Formation einiges anführen.

4. Der Moellon-Kalkſtein[1]. Es iſt ein gewöhnlich ſandiger Kalkſtein, welcher in dem Pariſer Becken ſelten und von ſehr geringer Mächtigkeit vorkömmt, und das Anſehen eines Kalkſteins

---

[1] Wir bedienen uns dieſer von **Marcel de Serres** vorgeſchlagenen Benennung, wobei wir jedoch nach deſſen Bekanntmachung hierüber nichts anders für neu anſehen können, als dieſe Benennung und die Beobachtung einer weit größeren Mächtigkeit dieſes Kalkſteins im ſüdlichen Frankreich, als in der Umgegend von Paris. Den Beweis hierüber verſchieben wir bis zum Schluſſe des Artikels über die thalaſſiſchen Formationen, damit man nach der Darlegung aller Thatſachen um ſo ſicherer den Werth deſſelben beurtheilen und ſich überzeugen möge, daß wir ſeit lange ſchon das Vorhandenſeyn eines Grobkalks über den mittleren Süßwaſſerbildungen erkannt und dargeſtellt haben.

bisweilen völlig verliert; er charakteriſirt ſich jedoch durch die mehr oder weniger mächtigen Schichten mit Seekonchylien, welche faſt immer über dem vorhergehenden Sandſteine liegen, ſtets als wahre Meeresbildung. Wo dieſer Kalkſtein vorkömmt, zeigt er ſich entweder auf ganz unverkennbare Weiſe mit vorherrſchenden kalkigen Beſtandtheilen, wie zu Nanteuil-le-Haudouin bei Paris[1]; in der Gegend von Montpellier; am Loroux bei Nantes, ꝛc.; oder er erſcheint mit viel Sand gemengt, wie in den ſubapenniſchen Hügeln, in den obern Theilen der ſchweizer Molaſſe, ꝛc. (Man ſehe die unten folgenden Beiſpiele über das Vorkommen der ganzen proteiſchen Formation überhaupt.)

In der Gegend von Montpellier zeigt dieſe Bildung bei ihrer großen Mächtigkeit eine Vereinigung von Thierknochen der clysmiſchen Formationen mit jenen der paläotheriſchen Gruppe. Das Vorkommen von Land-Säugethieren nicht allein in einer Meeresbildung, ſondern ſelbſt von Seekörpern bedeckt, wurde ſchon in Italien, bei Caſtelarcuato, in einer obern Meeresformation beobachtet, welche der hier beſprochenen analog iſt; als eine beſondere Erſcheinung in jener von Montpellier iſt alſo nur das Vorkommen von Thier-Ueberreſten zu betrachten, welche man für weit älter hielt als dieſe Bildungen; nämlich das Paläotherium und Lophiodon. Eine Erklärung dieſer Thatſachen wird man bei dem Artikel über die thalaſſiſchen Formationen finden.

5. Meeres-Mergel. Sie ſind theils kalkig, theils thonig, kommen in wenig mächtigen Lagern vor und ſind durch ihre eingeſchloſſenen Muſcheln als Meeresbildung charakteriſirt.

Stellenweiſe ſind ſie ſo reich an Kalktheilen, daß ſie in eine Art dichten feinkörnigen Kalkſteines übergehen, der zur Lithographie

---

[1] Descr. géol. des env. de Paris, 1822, p. 53, 55, 126, 265. Dieſes Vorkommen erregt indeß doch einige Ungewißheit in ſeinem Verhalten zu der proteiſchen Gruppe. **Lagrave** vermehrt ſie durch ſeine Beobachtungen in dem Précis de statistique über den Canton Nanteuil-le-Haudouin (Annuaire du départ. de l'Oise, 1829, p. 14).

geeignet iſt. (Montmartre, Moulignon, Plateau von Montmorency, ꝛc.)

Auf andern Punkten und unter andern Umſtänden dagegen ſind ſie ſehr thonig oder ſandig.

Wiewohl in geringer Entfernung von dem vorhergehenden Sandſteine abgelagert, iſt häufig der Geſammtcharakter ihrer Verſteinerungen von dem des letzteren ziemlich abweichend, indem jedoch die Arten, welche beiden Felsarten gemeinſchaftlich ſind, mit darunter vorkommen. Die am meiſten charakteriſtiſchen haben wir in der Darſtellung Nro. 5 gegeben. Oefters erſcheinen dieſe Muſcheln zerbrochen und wie zerdrückt, doch ſind die Schalen meiſt erhalten.

Die Auſtern ſind, wie man finden wird, häufig in dem Thonmergel und ſelten in dem Sandſteine, gerade wie ſie noch in der Natur vorkommen. Es iſt jedoch zu bemerken, daß dieſe Ueberbleibſel ſchichtenweiſe, an einander hängend oder an den dichten Kalkſchichten klebend, in dieſen Mergeln abgelagert ſind, beinahe immer ganz und zweiſchalig[1], mit ſehr wenigen darunter gemengten andern Muſcheln; Umſtände, welche, wenn nicht als förmliche Beweiſe, doch als Anzeigen zu betrachten ſind, daß dieſe Thiere an ihren Fundorten wirklich gelebt haben.

Da es, wie wir bereits geſagt, ſehr ſchwierig iſt, dieſe über dem Gypſe liegende Meeresbildung von der unteren zu unterſcheiden, ſo ſind die angeführten Beiſpiele über das Vorkommen dieſer Formation außer dem Pariſer Becken häufig ungewiß. Wir verſuchen es indeß einige dergleichen anzuführen, ſey es auch nur deshalb, um allgemeinen Ueberſichten mehr Gewicht zu geben, indem wir zeigen, daß ſie aus den Beobachtungen über die Beſchaffenheit mehrerer Becken entnommen ſind. Vorher jedoch geben wir eine Ueberſicht der wichtigſten Kennzeichen, durch welche die proteiſche von der tritoniſchen Formation ſich unterſcheidet.

---

[1] Dieſes Verhalten iſt ſehr deutlich und folglich ſehr überraſchend bei den großen Auſtern, *ostrea pseudo-chama*, welche man in dem Thonmergel bei der Mühle von Pontet, oberhalb Pontchartrain, findet.

Dieſe Formation beſteht vorzüglich aus eiſenſchüſſigem Quarz-Sande, beſonders in ihren mittleren Theilen; in den oberen kommen viele Kieſelgeſchiebe und Sand vor. Die Geſchiebe ſind bisweilen mit Steinkernen von den oben angeführten Muſcheln gemengt. Letztere beſtehen vorzüglich aus geflochtenen Ceriten, aus Cithereen, *pectunculus pulvinatus*, *ostrea flabellula* und einigen andern kleinen Auſternarten.

Die unteren Theile enthalten viele Glimmerblättchen. Hier kommen auch Lager von Thon- und Kalkmergel vor, welche ſehr viele und oft ſehr große Auſternarten enthalten, wie *ostrea pseudo-chama*, *hippopus*, u. ſ. w.

Man kennt ferner in dieſen Lagern Knochen von Cetaceen oder wallfiſchartigen Säugethieren, namentlich von der Seekuh; ſo von Echiniten den ſogenannten Roſenigel; aber wenig andere Echiniten und Madreporen, und keine Nummuliten.

Zu dieſem oberen Meeresgebilde der oberen Flötzformation können folgende Vorkommen gezählt werden:

Das Becken von Loroux bei Nantes.

Das Gebiet von Banyuls des Aspres am linken Ufer des Tech (öſtliche Pyrenäen); von Niſſan, zwiſchen Narbonne und Bezier; von Boutonnet, bei Montpellier.

Ferner Bonpas bei Avignon, woſelbſt man durch unmerkliche Uebergänge dahin geführt wird, die ſchweizeriſche Macigno-Molaſſe der merglig-ſandigen Meeresbildung zuzuzählen.[1]

---

[1] Man ſehe die näheren Nachweiſungen hierüber in der Descript. géol. des envir. de Paris, 1822, p. 176 — 195 u. folg. Man wird daſelbſt, beſonders p. 179, 181 und 182 den ſcharfen Unterſchied zwiſchen zwei Meeres-Kalkformationen finden; die eine unter, die andere über dem Gypſe, und zwar nicht allein von dem angeführten, ſondern auch von andern Orten; eben ſo wird man daſelbſt bemerken, daß wir beſonders aus der Gegend von Montpellier einen Meeres-Kalkſtein angeführt haben, welcher für ſpäteren Urſprungs als der Gyps und über ihm liegend, angeſprochen werden muß. Die Bekanntmachung von **Marcel de Serres** Entdeckung eines mächtig und in zuſammenhängenden Lagern vorkom-

Der Hügel von Highgate, bei London, und der obere Theil von Headenhill auf der Insel Wight.

Der Lochenberg, bei Burgdorf, in der Gegend von Bern, ꝛc.

Die subapenninischen Hügel von Asti, in Piemont, bis zum Monte-Leone, in Kalabrien. Sie enthalten gegen ihre Gipfel zu eisenschüssigen Sand, Geschiebe, Austern und Knochen von Landthieren, mit Seekörpern bedeckt, welche beweisen, daß das Meer lange genug für die Entwicklung der anhängenden Austern und Balanen über diesen Landthierknochen verweilt haben müsse.

Die Umgebungen von Bonifacio auf Korsika.

Die Gegend von Wien, nach Prevost.

Die Gegend zwischen dem Gran und Ipoly in Ungarn, nach Beudant.

Dritte Gruppe. Paläotherische Formationen.[1]

Es ist das am meisten verbreitete, am besten und am beständigsten charakterisirte Süßwassergebilde, und wir rechnen hiezu als gleichzeitige Bildungen alle jene, welche nicht ganz offenbar über einer merglig-sandigen Meeresformation liegen, oder durch irgend vorhandene besondere Umstände dahin gezählt werden müssen.

Wiewohl wir die Charakteristik derselben vorzüglich aus dem Pariser

---

menden Meereskalksteines, der neuer ist als der Grobkalk, steht also keineswegs, wie dieser Gelehrte zu fürchten scheint (Ann. des sc. nat., 1827, tom. 2, p. 325), den bereits allgemein angenommenen Vorstellungen entgegen; denn diese Entdeckung, welchen Werth sie auch immer besitzen mag, bestätigt nur auf das vollkommenste unsere bereits 1810 ausgesprochene, und 1822 weiter entwickelte Unterscheidung zweier Meeres-Ablagerungen, wovon die eine unter und die andere über der zweiten Süßwasserbildung liegt, u. s. w.

[1] Paläotherische, weil die Paläotherium-Arten und andere Pachydermen dieser Familie diese Gebilde allenthalben charakterisiren, ohne Rücksicht auf ihre zusammensetzenden Felsarten.

Synonyme. Seconds terrains d'eau douce ou lacustres inférieurs. Pariser Gyps oder mittlere Süßwasserformation, **Keferstein.** Süßwasserbildung des ersten tertiären Kalks. **Boué.**

Becken entlehnen, so wird man sie dem ohngeachtet, einige Lokal-Abweichungen abgerechnet, mit diesem allgemeinen Kennzeichen auf allen bekannten Punkten ihres Vorkommens in Europa wieder finden.

Diese Formation ist nicht allenthalben, wie im Pariser Becken, nach oben deutlich und scharf durch eine Meeresbildung begränzt, von welcher Art Entstehung diese auch seyn möge; sie liegt vielmehr bisweilen an der Oberfläche, oder ist durch clysmische oder pyrogene Gebilde (Puy-en-Velay, Auvergne, Cantal) bedeckt.

Dagegen tritt ihre untere Begränzung sehr deutlich hervor. Dieselbe besteht entweder in tritonischen Meeresbildungen (Sandsteine, Grobkalk, ꝛc.), oder noch älteren Felsarten.

Ihre theils durch mechanischen Niederschlag gebildete, zum großen Theile aber krystallinische Struktur deutet auf eine Bildungsweise, an welcher der chemische Weg wenigstens eben so viel Anthell hat als der mechanische. Wenn eine beobachtete Stelle nicht völlig als Erzeugniß chemischen Niederschlags erscheint, so fehlen doch selten die Spuren vorhergegangener, wenigstens partieller Auflösung; denn nebst einer tuffartigen und selbst krystallinischen Struktur (der Gyps), nebst ihren kieselerdigen Lagern und inneliegenden Knollen, kommen in den dahin gehörigen Felsarten Höhlungen vor, welche mit sehr großen Kalkspath- und durchsichtigen Quarzkrystallen ausgekleidet sind; ferner Ausscheidungen von Kalzedon und Agat (bei Mouron, eine Meile von Coulommiers, im Departement der Seine-und-Marne, wo diese Verhältnisse eben so deutlich als schön hervortreten): sämmtlich Charaktere, welche eine vorgängige vollständige Auflösung der Kalk- und Kieselerde andeuten, und jede Vorstellung von mechanischem Niederschlage in Mitte einer großen und bewegten Wassermasse entfernen, welche vielmehr ein Hinderniß solcher Krystallisationen geworden wäre, ꝛc. Wir finden daher in der Beschaffenheit und Struktur der Felsarten und Mineralien dieser Formation alle Kennzeichen einer eigenthümlichen und beinahe ausschließend chemischen Bildung, hervorgerufen durch die an Ort und Stelle vorgegangenen Krystallisationen aus einer gesättigten Auflösung von schwefelsaurem Kalk, schwefelsaurem Strontian, kohlensaurem Kalk,

Silikat von Magnesia, und mit einigen mechanischen Niederschlägen von Thon- und Kalkmergeln gemengt.

Vorzüglich aber ist diese Formation charakterisirt durch ihre Ueberreste von Thieren und Vegetabilien, welche theils vom festen Lande, theils aus Flüssen oder Süßwasserseen abstammen. Die bis itzt genau bekannten und bestimmten organischen Körper dieser Art geben wir in der Darstellung Nro. 6. Man wird darunter mehrere schon bei der epilymnischen Formation angeführte Arten wiederfinden, und zwar aus dem Grunde, weil diese Arten theils wirklich beiden Formationen eigen sind, theils weil man diese beiden Gebilde gleichen Ursprunges nicht immer vollkommen deutlich von einander zu unterscheiden vermag.

Alle in diesen Formationen begrabenen organischen Ueberreste gehören offenbar solchen Wesen an, deren Gattungen noch heutzutage auf der Erdoberfläche oder in süßem Wasser leben. So viel uns bekannt, hat man in Mitte dieser Gesteinsmassen, d. h. solcher Theile derselben, welche ganz außer Berührung mit den untern und obern Meeresgebilden liegen, durchaus keine Ueberreste von Mollusken, Fischen, Cetaceen, Madreporen oder Fucusarten gefunden.

Die paläotherische Formation ist deutlich geschichtet, wenigstens in ihren obern und mergligen Theilen. Die Schichten sind gewöhnlich horizontal, parallel und von geringer Mächtigkeit. Ihre ungeschichteten Massen zeigen bisweilen, wo sie vorkommen (beim Knochengypse), eine prismatoidische Zerklüftung und oft (beim Kieselkalk) unregelmäßige und gekrümmte Höhlungen. Im letzten Falle wird die Schichtung undeutlich. Sie bildet entweder tief liegende, weit verbreitete Ebenen, oder niedrige Plateau's mit ebener Oberfläche und steilen Abhängen, oder endlich einzelne Hügel oder vielmehr kegelförmige Erhöhungen. Ihr höchstes Niveau ist noch nicht genau bekannt; indeß scheint es sich nicht über 200 Meter über die Meereshöhe zu erheben.

Diese Formation, und besonders ihre Mergel- und Kalkgesteine, sind auf der Erdoberfläche sehr verbreitet, sie kömmt jedoch auf beträchtliche Entfernungen nur abtheilungsweise, in Unterbrechungen

vor. Die stets genau begränzten paläotherischen Süßwassergebilde geben Ablagerungen, welche in einzelne Bassins, Plateau's oder Hügel zerstreut sind.

Sie führt keine Metallgänge oder Adern, wohl aber kleine unregelmäßige Parthien von Brauneisenstein und schwarzem Braunsteine (Montmartre); dann einige Massen Xylolith, welche als Repräsentanten der dieser Formation angehörigen Braunkohlenlager betrachtet werden können.

Bisweilen auch stößt man auf große Klüfte oder Spaltenräume, und selbst auf ziemlich große Räume, welche als eigentliche Höhlen anzusehen sind. Indeß kommen deutliche Erscheinungen dieser Art sehr selten vor.

Die Abhänge der Hügel und Plateau's dieser Formation sind bisweilen mit großen Felsblöcken bedeckt, welche von den Verstürzungen ihrer eigenen Schichten herrühren.

Die dahin gehörigen Felsarten bestehen gewöhnlich aus kalk- und kieselerdigen Gesteinen. Erstere sind vorherrschend, mit vieler Bittererde gemengt; oft kommen auch Gyps und schwefelsaurer Strontian und auf einzelnen Punkten natürlicher Schwefel darin vor: von geschwefelten Metallen indeß ist uns wenigstens kein Beispiel bekannt.

Wir betrachten zunächst die einzelnen Felsarten dieser Formation nach ihrer allgemeinsten und wahrscheinlichsten Aufeinanderfolge:

1. Schweizerische oder Molasse-Braunkohlenlager. Nur in dem Maße eines immer sorgfältigeren Studiums der verschiedenen Gebirgsschichten unserer Erde, und einer zwar oft für den Beobachter wie für den Leser gleich ermüdenden Genauigkeit solcher Untersuchungen, welche allein zu sicheren allgemeinen Resultaten führt, so wie nach dem Maße einer allgemeinern Verbreitung solcher Forschungen in verschiedenen Ländern, wird auch die Wissenschaft der Geologie fortschreiten; nur auf diesem Wege werden wir dazu gelangen, das bisher noch Verworrene aufzuklären, und Felsarten in ihre richtige geologische Stelle einzureihen, welche man vorerst nur

nach ihren mineralogischen und zoologischen Beziehungen zusammengestellt hatte; Beziehungen, welche indeß immerhin als die sichersten betrachtet werden müssen, in so lange die geologischen Verhältnisse noch nicht hinreichend gekannt sind. In diesem Falle sind wir mit den Felsarten oder Formationen oder sogar auch den untergeordneten Lagern des fossilen Brennstoffs, den man Braunkohle nennt. Früher hatte man sie mit der Steinkohle verwechselt. Durch Voigts Bemühungen und unsre eignen Arbeiten wurde zwar eine nähere Charakteristik derselben aufgestellt; allein wir selbst erkannten früher nur ein Lager oder eine einzige Bildung derselben, während man gegenwärtig, ohne in das entgegengesetzte Extrem zu verfallen, wenigstens vier solche Bildungen unterscheiden kann, welche in gegenwärtiger Darstellung an den gehörigen Orten eingereiht worden, und zwar unter den verschiedenen Benennungen schweizerische Braunkohle, tritonische Braunkohle, von Soissons, von der Insel Aix. Vielleicht kommen noch mehrere Gebilde dieser Art in der Natur vor, und es ist möglich, daß die Braunkohlen der Provence eine fünfte Ablagerung, zwischen jenen von Soissons und der Insel Aix, ausmachen. Indeß sind nicht alle von gleicher Wichtigkeit, und die wichtigsten darunter, wie die Braunkohlen der Schweiz und von Soissons, sind es nicht in allen Ländern.

Sie gleichen sich unter einander so sehr, daß sie besonders dieses Umstandes halber bisher gewöhnlich in eine Gruppe zusammengeworfen wurden. Wahre geognostische Unterscheidungsmerkmale können meist nur durch die Art ihres Vorkommens begründet werden.

Da nun eben deshalb viele solche Bildungen, wenn sie nicht zwischen bekannten Formationen inne liegen, nicht mit Sicherheit zu bestimmen sind, so wurden wir durch diese Schwierigkeit bewogen, alle Braunkohlenlager der thalassischen Formationen in eine einzige Gruppe, unter dem Namen Gruppe des Kohlenmergels, zu vereinigen, um bei dieser gemeinschaftlichen Beschreibung derselben das Uebereinstimmende und Abweichende der einzelnen Bildungen desto leichter nachweisen zu können.

Unsre Bestimmung der Lagerungsverhältnisse derjenigen Braunkohlenbildung, für welche wir die Benennung schweizerische Braunkohle vorschlagen, scheint uns völlig geeignet die bisherigen Schwierigkeiten hierüber zu beseitigen, welche sich besonders auf die Natur der eingeschlossenen organischen Körper bezogen, indem man selbe bald dem Braunkohlengebilde von Soissons, bald dem plastischen Thone zuzählen wollte. Diese Braunkohlen liegen offenbar unter der Molasse oder in den untersten Schichten dieser Felsart der proteischen Gruppe; allein diese Felsart ist eine Meeresbildung, während die Braunkohlen und die sie umgebenden Mergelschichten nur Reste von Land- oder Süßwasserthieren einschließen: sie können also nicht gleich ursprünglich im Schooße des Meeres gebildet und abgesetzt worden seyn.

Bei genauerer Untersuchung dieser Körper ergiebt sich jedoch, daß selbe den eingeschlossenen Thierüberresten der paläotherischen Gruppe, gleichfalls einer Süßwasserbildung, näher stehen als irgend einer andern. Sie scheinen also eben so wie die paläotherische Gruppe, und ohngefähr in der nämlichen geognostischen Epoche in einem süßen Gewässer abgesetzt worden zu seyn. Andrerseits liegen diese Braunkohlen, gleich der paläotherischen Gruppe, unter einer proteischen Meeresbildung; und in einigen Fällen, wo man im Stande war, die unter den Kohlen liegenden Felsarten zu erkennen, oder wenigstens zu vermuthen, hielt man das zunächst darunter befindliche Lager für eine mehr oder minder mächtige Süßwasserbildung, und das darauf folgende für Grobkalk.

Durch die Vergleichung der fossilen organischen Körper, welche in den Braunkohlen und in der paläotherischen Formation vorkommen, werden wir die richtigsten Beziehungen zwischen beiden Gebilden aufzustellen vermögen. In den Braunkohlen der Schweiz hat man Ueberreste von Säugethieren gefunden, was bei den Braunkohlen von Soissons, wie wir uns ihre Lage vorstellen[1], noch nicht

---

[1] Wir haben Grund zu vermuthen, daß mehrere Braunkohlenlager von Soissons weit jünger sind, als wir früher glaubten, und daß sie von den Braunkohlenlagern des plastischen Thones wesentlich abweichen.

der Fall war. Die einen sind Thiere von Gattungen und Arten großer Säugethiere aus den benachbarten clysmischen Formationen (Mastodon angustidens, Rhinoceros, eine Biberart); die andern sind solche Thiere, welche, ohne denen des Gypses völlig gleich zu seyn, doch diesen alten Thierarten näher stehen, als jenen der clysmischen Formationen. Einige darunter sind selbst den schweizerischen Braunkohlenlagern oder wenigstens den ihnen analogen Gebilden im Elsaß und in Italien, und den Süßwasserbildungen der paläotherischen Gruppe gemeinschaftlich. Unter die ersten muß man die Anthracotherium-Arten der Braunkohlen von Toskana und aus dem Elsaß zählen, wovon eine, das anthracotherium velacum, in den Mergeln der lymnischen Gebilde bei le Puy-en-Velay vorgekommen ist. Unter den zweiten bemerken wir das Lophiodon aus den Braunkohlenlagern des Laonois, und in den lymnischen Mergeln von Soissons, Argenton, Issel; ferner das palæotherium isselanum, welches die Mergellager des letztgenannten Ortes mit jenen von Argenton verbindet, gerade wie letztere mit den lymnischen Gypsmergeln durch andere geologische Verhältnisse verbunden sind.

Man wird die zoologische Analogie dieser Gattungen mit den Paläotherium- und Anoplotherium-Arten bemerken.

Unter den Vegetabilien, welche zu gleicher Zeit und auf den nämlichen Punkten mit der schweizerischen Braunkohle, den lymnischen Mergellagern und selbst auch mit dem Gypse vorhanden gewesen zu seyn scheinen, ist die flabellaria Schlotheimii in der Häringer Braunkohle und in der Molasse von Lausanne zu bemerken; ferner die flabellaria lamanonis, in den lymnischen Mergeln von Aix; der endogenites bacillaris in den Braunkohlen von Käpfnach und Lobsann, und ein Endogenit in den lymnischen Mergeln des Montmartre.

Wir hegen bei der Vergleichung dieser Thatsachen die Absicht, die uns vorhanden scheinenden nähern Beziehungen zwischen der Periode und den Ursachen der Entstehung der schweizerischen Braunkohle und jener der paläotherischen Gruppe aufzusuchen. Es sind hiebei zwei Umstände zu bemerken: erstens, daß hier von keiner

Art Verbindung zwischen der Molasse und dem Gypse von Montmartre die Rede ist; zweitens, daß diese geognostischen Perioden, wie wir in der Einleitung sagten, von langer Dauer seyn konnten; daß ferner die Erscheinungen und Produkte bei dem Anfange einer Periode von ihren Ergebnissen gegen das Ende derselben etwas abweichend waren; daß endlich beim Uebergange von einer großen Epoche zur andern, wie wenigstens alle Thatsachen uns schließen lassen, und worauf Dolomieu und Saussure seit lange hingewiesen, große Bewegungen auf der Erdoberfläche Statt finden mußten, welche einer scharfen Ausscheidung der aufeinanderfolgenden Formationen völlig entgegenstanden, ꝛc. Wenn wir daher, wie hier nach unserer Vorstellung der natürlichen Ordnung geschehen, die schweizerische Braunkohle an die Spitze der paläotherischen Gruppe setzen, so drücken wir hiedurch ihre wesentliche Verschiedenheit von der Molasse und ihre Verbindung mit den mittleren und Süßwassergebilden der paläotherischen Formationen aus, welche dieselben auf weit bestimmtere Weise charakterisiren.

Die schweizerische Braunkohle bildet bisweilen sehr mächtige Lager, und wechselt mit Kalkmergeln, bituminösen und Stinkkalk-Schichten, welche Süßwassermuscheln führen, und welche auch bisweilen für sich allein, nämlich ohne Braunkohle auftreten.

Wir rechnen zu dieser Braunkohlen-Formation:

In Frankreich, die Braunkohle von Lobsann bei Weißenburg im Elsaß; das dortige Braunkohlenlager befindet sich mitten im Süßwassermergel und hat, wie Voltz gezeigt, die größte Aehnlichkeit mit dem Kohlenlager von Käpfnach. Dieselbe Formation im Sundgau enthält auch Gyps, welchen der nämliche Gelehrte mit dem Vorkommen des Gypses zu le Puy-en-Velay vergleicht.[1]

In der Schweiz, die Braunkohlenlager von Vevay, Lausanne, Käpfnach bei Horgen, Ugg, ꝛc.

In Italien, jene von Cadibona im genuesischen Meerbusen, wo-

---

[1] Die zu Buchsweiler ist noch zu problematisch, als daß ich sie zu den schweizerischen Braunkohlenlagern rechnen könnte.

selbst die den Mastodonten nahe stehenden Thierknochen gefunden wurden, welche Cuvier unter der Benennung Anthracotherium beschrieben hat.

Die Kohlenniederlage von Häring in Tyrol gehört zu der nämlichen Gruppe der thalassischen Formation. Der Gompholit, welcher dieselbe bedeckt, die Blätter-Abdrücke, die Flußmuscheln, Cycladen, Lymnäen, Planorben, 2c., welche in den die Kohle begleitenden Mergeln und in der Pechkohle selbst vorkommen, gewähren zwischen dieser Kohlenniederlage und jener von Vevay, Horgen, 2c., eine vollkommene und überraschende Aehnlichkeit; insoferne daher die letzteren, wie wir nicht in Zweifel ziehen, den thalassischen Formationen angehören, so kann auch jene von Häring nicht davon getrennt werden.

Wir hegen die Vermuthung, daß die Ueberreste von Säugethieren und Reptilien, welche in völlig versteinertem Zustande an den Ufern des Irravadi in Indien vorkommen, ebenfalls zu dieser Bildung zu zählen sind. In dem Verzeichnisse haben wir dieselben daher unter die fossilen organischen Körper der Braunkohlenlager gesetzt.

2. Lymnische Mergel. Sie sind im Allgemeinen mehr kalkig als thonig, von weißlicher, gelblicher, oder grünlicher Farbe; sie enthalten mehrere Arten Schalen-Mollusken, welche wir in der Uebersicht der darin vorkommenden organischen Körper aufgeführt haben; auch Ueberreste von Land-Vegetabilien (Palmen) kommen darin vor, und eben dahin sind auch die Braunkohlenlager zu rechnen, welche dieser Formation angehören.

Diese Mergel liegen entweder über oder unter dem Gypse, oder wechseln mit ihm. In beiden Mergelschichten kömmt Cölestin (schwefelsaurer Strontian) vor, und zwar sowohl dicht als körnig, in ellyptischen oder linsenförmgen, mit Kammern und Scheidewänden versehenen kleinen Massen, deren Spaltenräume bisweilen mit nadelförmigen Cölestinkrystallen bedeckt sind.

3. Grobgyps oder paläotherischer Gyps. Er ist blaßgelblich, mit blättriger, stellenweise etwas faseriger Textur; er ist mit Kalk gemengt, und bildet theils schmale Lager mit lymnischen Mer-

geln abwechselnd, theils geschichtete Massen mit mächtigen, durch senkrechte Zerklüftung in unregelmäßige Prismen getheilten Schichten. Derselbe enthält in seinen mergligen Theilen sinterartigen Schwefel, schwarzen Braunstein in kleinen wellenförmigen Blättchen, und in der Gypsmasse selbst ellyptische kleine Massen von Hornstein.

Von organischen Ueberresten kommen nur Knochen darin vor; höchst selten Muscheln, Insekten und Vegetabilien.

4. Kieselkalk. Er ist blaß-, dunkel- und gelblichgrau, gelblichweiß, und so feinkörnig und dicht, daß einzelne Stücke dieses Kalksteins (von Lachapelle bei Crecy, östlich von Paris) von dem feinkörnigen dichten Jurakalk nicht zu unterscheiden sind.

Er ist mit Kieselerde, und zwar in sehr ungleichen und abwechselnden Verhältnissen gemengt. Bisweilen ist dieselbe gleichförmig darin vertheilt, ist unsichtbar und läßt sich nur durch die Härte, welche sie dem Kalksteine mittheilt, so wie durch den Rückstand aus der Auflösung in Säuren erkennen; öfter noch tritt sie besonders ausgeschieden als Feuerstein hervor, und erscheint in Adern und Verzweigungen, nach allen Richtungen den Kalkstein durchsetzend, in Ausscheidungen von Kalzedon, Agat oder Jaspis, oder als Ueberzug der zahlreichen leeren Räume in diesem Kalksteine; bisweilen endlich ist sie so mit demselben verbunden, daß hiedurch die Vorstellung eines in Bewegung befindlich gewesenen Gemenges einer schlammartigen Kalkmasse mit einer gallertartigen Kieselerde-Solution erweckt wird. Bei solcher Verbindung ist der Kalkstein nicht deutlich geschichtet, sondern besteht aus unregelmäßigen und wie zertrümmerten Massen, welche in ein Bindemittel von Kalkmergel eingebacken sind.

Die Felsarten und Mineralien welche den Kieselkalk als Hauptfelsart begleiten, sind gemeiner Quarz, Agat, gemeiner Opal und Menilith, Schwimmstein, Kalkspath, blätteriger Thonmergel, Hornstein und endlich plastischer und blätteriger Magnesit (Magnésite plastique et feuilletée).

Verschiedene Vorkommen der paläotherischen Gruppe.

Wir rechnen zu dieser Gruppe, wie wir schon oben gesagt, alle Süßwasserformationen, welche nicht ganz offenbar über einem Meeresgebilde von gleichzeitiger Bildungsepoche mit der proteischen oder merglig-sandigen Gruppe liegen.

In Frankreich und in dem Becken von Paris enthalten fast alle ebenen Landstriche, sowohl Ebenen als Plateau's, welche aus der Umgegend von Luzarche sich nördlich, gegen Arpajon und Fontainebleau südlich und bis Coulommiers östlich erstrecken, die sämmtlichen Varietäten dieser Formation. Bei Coulommiers kömmt der plastische Magnesit vor, dessen wir so eben erwähnt haben.[1]

Bei Puy-en-Velay bemerkt man mit den Süßwassergebilden und den sie charakterisirenden Muscheln Gypsmassen verbunden, und Skelette von Paläotherium.[2]

Aix, in Provence, ist der zweite Punkt, woselbst der Gyps wie am Montmartre vorzukommen scheint. Marcel de Serres hat ohnlängst sehr zahlreiche und merkwürdige Ueberreste von Insekten darin gefunden.

Die andern Vorkommen von Süßwasserformationen, welche wir noch anzuführen haben, enthalten keinen Gyps, oder nur in eingesprengten Krystallen.

Noch kennt man in Frankreich die paläotherische Formation bei Bernos, im Steppen-Departement, und an sehr vielen Punkten in der Gegend von Montpellier; im Departement des Gard, bei Alais und Salinelles, bei Sommieres, ꝛc. Bei letzterem Orte kömmt der Magnesit unter gleichen Verhältnissen, wie bei Coulommiers, vor.[3]

In dem Thale der Sorgue bei Vaucluse; ohnweit Agen. Feruſſac rechnet dieses letztere Vorkommen zur zweiten Bildung.

---

[1] Descript. géolog. des env. de Paris, 1822, p. 205. — Ann. des mines, 1822, p. 291.

[2] Bertrand-Roux, Description.

[3] Ann. des mines, 1822, p. 302.

In der Auvergne und im Cantal, wo dieses Gebilde in mächtigen Bänken, mit eingeschlossenem Feuersteine unter den vulkanischen Felsarten jenes Landes vorkömmt[1]; in dem Departement des Allier, in den Umgebungen von Gannat und bei Vichy; im Cher-Departement, zwischen Mehun und Quincy (hier finden sich Kalk und Menilith darin eingeschlossen, letzterer durch seine schöne karminrothe Farbe ausgezeichnet); bei Argenton, im Departement des Indre, woselbst zahlreiche Bruchstücke von Skeletten des Lophiodon und anderer Säugethiere von heutzutage unbekannten Gattungen darin vorkommen; im Departement des Loiret, in der Gegend von Orleans, mit einem ohngefähr gleichen Verhalten; bei Buchsweiler, am Fuße des Bastberges, im Nieder-Rheinischen Departement.

In England, auf der Insel Wight, wo die beiden Süßwasserformationen, die Webster so gut beschrieb, vollkommen deutlich von einander unterschieden sind.

Auf dem Jura und in der Schweiz zeigen sich die Süßwasserformationen mit einem eigenthümlichen Verhalten: sie sind im Allgemeinen viel deutlicher geschichtet, und ohne jene gekrümmten röhrenförmigen Höhlungen, wodurch sie sich gewöhnlich charakterisiren; so im Thale Locle, bei Neufchatel; und bei Oeningen, in der Nähe von Schaffhausen.

Auch in Deutschland hat man sehr viele Ablagerungen dieser Art aufgefunden, welche mit allen dieser Formation eigenthümlichen Charakteren auftreten, wie, z. B., jene in der Gegend von Ursprungen, bei Ulm, in den südlichen Umgebungen von Wien, in Thüringen, u. s. w.

In Ungarn, bei Nagy-Vasory, in der Gegend des Plattensee's; am Blocksberge, bei Ofen, woselbst Beudant diese Formationen in ihrem Verhalten ganz wie im Pariser Becken fand.

Im südlichen Italien, von Siena und den Gränzen von Toskana an bis in die Nähe von Tarent, kömmt die gleiche Formation

---

[1] Mém. sur les terrains d'eau douce; Ann. du Mus. d'hist. nat. de Paris, tom. 15, p. 388.

in beträchtlicher Verbreitung vor, und zwar mit einem eigenthümlichen Charakter von Neuheit, indem hier zugleich auch jene den Süßwasserformationen im Allgemeinen gemeinschaftlichen Kennzeichen einer dichten Textur, der röhrenförmigen Krümmungen, der Süßwassermuscheln und Pflanzen nicht fehlen. Zu zahlreich sind die Beispiele um sie hier einzeln aufzuführen, man findet selbe übrigens mit den näheren geognostischen Beschreibungen in unsrer Descript. géogn. des env. de Paris, 1822, p. 312, u. folg.

Theorie über die Süßwasserformationen.

Diese Formationen, deren Daseyn man noch vor zwanzig Jahren kaum vermuthete, kennt man nun, wie wir eben gesehen, an sehr vielen Punkten. Sie bieten indeß allenthalben nur einen gemeinschaftlichen und, ohne Ausnahme, nie fehlenden Charakter, nämlich das Vorkommen von bloß solchen organischen Ueberresten in ihren Gesteinen, welche ihrer Natur nach mit heutigen Land- oder Süßwasser-Geschöpfen übereinstimmen, niemals aber allgemein und ihrer natürlichen Beschaffenheit gemäß, in Meeren oder gesalzenem Gewässer leben konnten. Dieser Umstand giebt uns also die allgemeine Regel, den ersten Anhaltspunkt der Theorie an die Hand, von welchem man der logischen Consequenz gemäß auszugehen hat, und wir betrachten denselben als das Hauptkennzeichen zur Bestimmung der wahren Süßwasserbildung, einer solchen nämlich, die in oder unter süßem Wasser entstanden ist.

Man hat zwar später andere Formationen aufgefunden, welche gleichfalls organische Land- oder Süßwasser-Körper, oft in großer Menge, einschließen; allein entweder sind diese Körper häufig mit organischen Meereserzeugnissen gemengt (die Formation von Weissenau, bei Mainz), oder sie wechseln mit solchen Schichten, welche mehr oder weniger See-Ueberreste enthalten (die Braunkohlen von Soissons, ꝛc., vielleicht auch die Steinkohlen).

Wir erhalten hiernach zwei Abtheilungen von Süßwassergebilden, und jede Abtheilung mit zwei verschiedenen Arten, welche eben so viele verschiedene Umstände und Bildungsweisen andeuten.

Die erste Abtheilung der Süßwassergebilde begreift jene, welche durch ihren beinahe absoluten Charakter völliger Abwesenheit von Seekörpern unter ihren organischen Ueberresten kund geben, daß sie nicht durch Meerwasser abgesetzt worden sind. Diese Ablagerungen konnten unter zweierlei sehr von einander verschiedenen Umständen erfolgt seyn.

Im ersten Falle zeigen die Felsarten, welche diese Formation bilden, eine unvollkommene oder sehr unregelmäßige Schichtung, eine dichte oder selbst krystallinische Textur, mit eingeschlossenen Mineralien, welche offenbar im Zustande einer wirklichen Auflösung sich befanden, als Kalkspath, Feuerstein, gemeiner Quarz, blätteriger oder krystallisirter Gyps und selbst Mesotyp[1]. Eine Menge kleiner cylinder- und röhrenförmiger Höhlen, oft parallel, oft in zwei Aeste getheilt und stets mit verschiedenen Windungen versehen, kommen darin vor und scheinen, wie wir bereits erwähnt, den Durchgang eines Gases durch eine weiche und etwas zähe teigartige Masse zu beurkunden. Die darin vorkommenden Muscheln und andere organische Ueberreste aus süßem Wasser, liegen ordnungslos in den Gesteinen zerstreut, die Mehrzahl noch ganz, und selbst nur selten zerdrückt. Es sind uns keine Bivalven darin bekannt; man könnte etwa glauben, daß diese Mollusken, welche immer auf die Tiefe oder auf den Grund der Gewässer beschränkt sind, nicht in einem zu stark mit erdigen und salzigen Stoffen gesättigten Wasser hätten leben können, während die Lymnäen und Planorben durch ihre Erhebung gegen die Ufer oder nach der Oberfläche zu diesen Einflüssen entgangen seyen.

Diese Süßwasserformationen sind unserer Ansicht nach durch verworrene Krystallisation gebildet worden; öfters zwar erscheinen

---

[1] In der Auvergne, am Puy de la Piquette, welchen Graf von Laizer zuerst untersuchte, erkannten wir nach den von diesem ausgezeichneten Freunde der Naturwissenschaften erhaltenen Musterstücken deutliche Krystalle von Mesotyp und Apophyllit, welche Höhlungen in einem Kalksteine überzogen, der aus indusia tubulata und andern organischen Ueberresten besteht.

sie mit mechanisch abgesetzten Massen gemengt, aber im Ganzen verdanken sie ihre Entstehung einem chemischen Niederschlage von Kalk- und Kieselerde in süßem Gewässer, welches diese Stoffe mit Hülfe von Kohlensäure, Schwefelwasserstoff oder irgend einem andern Agens aufgelöst enthielt.

Die Süßwasserformation des Mühlsteins aus den Plateau's des Pariser Beckens (ober-proteische Bildungen); die Süßwasserformation des Kieselkalks von Champigny, Septeuil, ꝛc. (inner-proteische Bildungen), jene im Departement des Nièvre, des Cantal, der Auvergne, das Vorkommen bei Ulm, alle diese scheinen uns auf die eben angegebene Weise entstanden zu seyn. Es ist uns nicht bekannt, daß man in diesen Formationen einen einzigen Ueberrest von Seethieren oder Vegetabilien mit völliger Bestimmtheit nachgewiesen hätte.

Die Süßwasserformation, welche sich noch heutzutage auf dem Grunde des Bakie-Sees in Schottland, und jene die durch ein anderes Auflösungsmittel auf dem Grunde des Tartari-Sees zwischen Rom und Tivoli sich fortbildet, können als Beispiele und selbst als klare Beweise aus heutiger Zeit von dieser alten Entstehungsweise gelten.

Das so eben besprochene ist das eigentliche Süßwassergebilde im engern Sinne.

Die zweite Art von Süßwasserbildung ist zwar ebenfalls eine solche, d. h., ohne Mengung mit Meeresüberresten; sie unterscheidet sich jedoch von der vorhergehenden durch ihre, im Großen stets dünne, sehr regelmäßige Schichtung, durch ihr gröberes und mehr auf mechanischem Wege gebildetes, als dichtes und krystallinisches Gefüge, worin kaum irgend eine krystallinische Mineralsubstanz, höchstens einige Feuersteine (Thal von Locle) vorkommen; die röhrenförmigen und gekrümmten Kanäle, welche so häufig in der erstern Süßwasserformation bemerkt werden, fehlen ganz. Die Muscheln sind hier meist zerstört; zuerst in diesem Gebilde aber fand man Süßwasserbivalven (Oeningen, Aix in Provence, u. s. w.)

Diese Süßwasserformation scheint auf mechanischem Wege ent-

standen zu seyn. Ihre Bildungsweise läßt sich ziemlich genügend durch die Annahme erklären, daß die schon gefällten kalk- oder kieselerdigen Theile durch später eingetretene Wasserströme von ihrer ersten Lagerstätte oder von den Ufern solcher Ströme hinweggerissen und in Binnen-Seen oder große Ansammlungen von süßem Gewässer wieder abgesetzt worden seyen, bei welcher Gelegenheit die in letzteren Wasserbecken befindlichen Thiere und organischen Körper überhaupt von diesen zugeführten Massen mit eingehüllt und auf diese Art Bänke mit horizontaler Schichtung auf dem Boden der Seen gebildet worden[1]. Diese Formationen enthalten im Allgemeinen auch von organischen Ueberresten nur Land- oder Süßwasserkörper, indeß begreift man die Möglichkeit, daß auf diesem Wege auch eine Beimengung von Ueberresten andern Ursprunges hätte erfolgen können.

Die zweite Abtheilung von jenen Formationen, welche Ueberreste von Thieren oder Pflanzen aus süßem Wasser eingeschlossen halten, jedoch mit Seeüberresten untermengt, scheinen uns völlig andern Ursprungs zu seyn. Auch diese treten unter zweierlei Formen auf: die ersteren bestehen aus ziemlich regelmäßigen Schichten von kohligen Massen, Thon und Mergel, mit eingeschlossenen Thieren und Vegetabilien aus süßem Wasser, welche ein oder mehrere Male mit Kalk-, Sand- oder Mergellagern mit eingeschlossenen Meeresüberresten wechseln.

Diese Ueberreste sind, wiewohl stellenweise mit Geschieben in Berührung, doch großentheils ziemlich gut erhalten. Formationen solcher Art scheinen in Süßwassersümpfen, in der Nähe von Seeküsten, gebildet, und ein oder mehrere Male von Meerwasser und seinen Produkten bedeckt worden zu seyn; sey es nun, daß das Seewasser durch den Kiesboden unter jene süßen Moräste gedrungen ist, und sich auf dem flachen sandigen Ufer verbreitet, oder die Gegend durch starkes Anschwellen bedeckt habe; ein Umstand, der

---

[1] Wir haben diese Theorie bereits ausgesprochen in unserm Werke: Descript. géol. des envir. de Paris, 1822, p. 319.

zwar an sich wichtig, allein in Bezug auf gegenwärtige Frage nicht entscheidend ist (die Braunkohlenlager von Soissons und vielleicht auch jene der Molasse und selbst einige Steinkohlenlager mit Farrenkräutern).

Diese Theorie läßt sich recht gut mit der oft beträchtlichen Mächtigkeit dieser Lager und mit dem abwechselnden Vorkommen von See- und Süßwasser-Ueberresten in einigen Braunkohlenlagern in Uebereinstimmung bringen; auch erklären sich dadurch die Gemenge auf den Berührungspunkten zwischen der Sumpfbildung und den Meeresablagerungen, welche sie bedecken.

Die zweite Form, unter denen die Süßwasserformationen der so eben betrachteten Abtheilung auftreten, können nicht Süßwassergebilde im eigentlichen Sinne genannt werden; sie bestehen aus sehr groben, sandigen, mergligen und kalkigen, mechanisch zusammengeführten Massen; letztere, die kalkigen nämlich, sind häufig nur aus einer Menge von Seemuschelüberresten gebildet. Ihre Schichten sind mächtig und ziemlich deutlich kennbar; im Ganzen aber tragen diese Massen alle Charaktere des Grobkalks an sich, und unterscheiden sich von letzterem nur dadurch, daß sie eine Menge Süßwasser- und Landschnecken, vegetabilische Produkte, z. B., Früchte, Bruchstücke von bituminösem Holz, eingeschlossen enthalten. Ohne die beträchtliche Beimengung von Ueberresten solcher Art würde man keinen Grund haben, dieselben den Süßwasserbildungen zuzuzählen, indem sie eigentlich nicht dahin gehören. Die einfachste Theorie muß uns belehren, daß diese Gebilde unter den Gewässern des Meeres, ohnweit der Küsten und bei den Ausmündungen großer Wasserströme entstanden sind, welche Ueberreste von Thieren und Pflanzen von den benachbarten Ufergegenden des Landes, aus süßem Gewässer und Sümpfen dem Meere zuführten.

Die Hügel von Weißenau, bei Mainz, und die Umgebungen von Frankfurt gewähren eines der merkwürdigsten Vorkommen dieser Formation. Auch der Pariser Grobkalk, mit seinen kleinen Ablagerungen von Süßwasser- oder Landerzeugnissen, mit den Süßwassermuscheln, die man bisweilen in seinen Gesteinsmassen zerstreut

findet (Mont-Rouge, Meudon, Saint-Maurice), kann als ein zwar weniger überraschendes, aber nicht weniger lehrreiches Beispiel solcher Art angeführt werden.

Wir gelangen also durch aufmerksame Betrachtung dieser Formationen zur Erkenntniß einer vierfachen Bildungsweise derselben, und eine aus diesen Betrachtungen abgeleiteten Theorie giebt uns die Ursachen, welche diese Verschiedenheit hervorbringen mußten, ziemlich einfach an die Hand.

Vierte Gruppe. Tritonische[1] oder kalkig-sandige Formationen.

Die letztere Benennung läßt sich aus ihren vorherrschenden Bestandtheilen ableiten.

Ihre Gränzen, sowohl nach oben als nach unten, sind schwierig zu bestimmen.

Nach oben erscheinen sie nur in dem Falle deutlich begränzt, wenn die paläotherische Formation darauf liegt; fehlt aber diese Süßwasserbildung, so gehen sie unmerklich und ohne daß eine Scheidungslinie wahrgenommen werden könnte, in die proteische (obere merglig-sandige) Meeresbildung über, wie dieß z. B. bei den subapenninischen Hügeln der Fall ist. Die untere Begränzung dieser Gruppe ist der plastische Thon mit seinen untergeordneten Braunkohlenlagern; fehlt derselbe, so tritt das Kreidegebirge oder irgend eine ältere Bildung an seine Stelle.

Die deutlichsten und wichtigsten Charaktere dieser Gruppe scheinen uns ihre Textur und Bildungsweise zu seyn, indem dieselben von

---

[1] Diese Benennung ist an sich bedeutungslos; will man aber, um sie etwa leichter zu behalten, einige auf die Hauptcharaktere dieser Formationen bezügliche Ideen damit verbinden, so möge man sich erinnern, daß selbe einen Sohn Neptuns bedeutet; also eine Meeresbildung, in welcher die Seetrompeten oder Tritonshörner vorkommen, oder mit andern Worten, welche sehr reich an turbinitenartigen Seemuscheln ist, als Ceriten, Bucciniten, Murex, u. s. w.

Synonyme: Erste tertiäre Kalkbildung. **Boué.**

den physischen Umständen abhängen, unter welchen diese Ablagerungen entstanden; auch bleiben sich diese Charaktere allenthalben, auf allen Punkten ihres Vorkommens auf der Erde gleich und haben wesentlich zu ihrer Erkennung beigetragen.

Die Felsarten dieser Gruppe wurden vorzüglich durch mechanischen Absatz, und selbst durch Zusammenführung grober Massen gebildet. Ihre Textur ist daher ganz grob oder körnig, von geringem Zusammenhange, oder leicht zerreiblich. Indeß kommen, gleichsam zum Beweise daß es keine bloß aufgeschwemmte, sondern auf den Punkten ihres Vorkommens selbst entstandene Bildung ist, in ihren obern Schichten auch Felsarten und Mineralien krystallinischen Ursprungs von Quarz und Kalkspath vor. (So der fettglänzende Sandstein von Beauchamps, der gemeine Quarz und eine besondere Varietät von Kalkspathkrystallen (calcaire spathique inverse, Hauy, von Neuilly, ꝛc.). Die mittleren Schichten enthalten Hornstein, theils als Ausfüllung der Stellen wo Seemuscheln befindlich waren, theils in kleinen abgeplatteten Nestern (Sevres, Gentilly); indeß sind diese auf chemischem Wege gebildeten Parthien sehr klein im Vergleiche der mechanisch abgesetzten Hauptmassen.

Die eingeschlossenen organischen Ueberreste geben einen weitern sehr deutlichen und beständigen Charakter dieser Gruppe ab; sie ist die Lagerstätte einer großen Menge von Seemuscheln, wovon bis itzt über 1200 Arten bekannt sind, und welche, im Ganzen betrachtet, in ihren Gattungen und Arten den heutzutage noch lebenden zunächst stehen. Die Anzahl der darin vorkommenden Arten ist zu groß, um selbe als Kennzeichen aufzuzählen; wir beschränken uns daher nur auf die Angabe derjenigen Gattungen, die nicht in tiefer liegenden Formationen vorkommen, und einiger darunter, die man bis itzt nicht in der Hauptgruppe der obern yzemischen Formationen gefunden hat. Die von Defrance bekannt gemachten Darstellungen, welche man bei dem Worte Pétrification im Diction. des sciences nat. nachschlagen kann, liegen unserem gegebenen Verzeichnisse Nro. 5 zu Grunde, worin wir die charakteristischen Versteinerungen dieser Formation aufgezählt haben.

Auch Fische kommen in großer Menge darin vor, sehr selten jedoch einige Seereptilien und fischartige Säugethiere; allein Ueberreste von Land-Säugethieren oder Vögeln hat man bis itzt noch nicht darin gefunden, oder nur so selten Spuren davon, daß hierüber noch sehr große Ungewißheit herrscht.

Man sieht aus allem diesem, daß die zoologischen Charaktere dieser Formationen mehr negativer als positiver Art sind, daher sie auch einstweilen nur für den gegenwätigen Moment gelten mögen.

Die kalkig-sandige Gruppe ist sehr deutlich geschichtet; ihre Bänke sind mächtig und haben in ebenen Landstrichen, welche von Gebirgsketten und pyrogenen Gebilden entfernt liegen, eine völlig horizontale Lage.

Dieselbe bildet Ebenen, Plateau's und in die Länge gezogene Hügel mit sanften Abhängen gegen ihre Basis und etwas steilerem Abfalle nach oben.

Ihr Niveau ist je nach den in der Nachbarschaft vorkommenden Formationen sehr verschieden. Wenn unsrer Meinung nach mehrere Alpengipfel, wie z. B. die Diablerets, ꝛc., zu dieser Gruppe gehören, so würde ihr höchstes Niveau mehr als 2300 Meter übersteigen; allein diese Stellung scheint nicht ihre ursprüngliche zu seyn, es ist vielmehr wahrscheinlich, daß sie nicht in dieser Art abgesetzt, sondern später erst emporgehoben worden sind. Das wahre ursprüngliche Niveau dieser Bildungen muß vielmehr an solchen Punkten aufgesucht werden, welche von dergleichen Gebirgsketten und hohen Plateau's entfernt liegen, und hier scheint es 200 Meter über der Meeresfläche nicht zu übersteigen.[1]

Diese Gruppe ist über einen großen Theil von Europa verbreitet; sie bildet ziemlich ausgedehnte Massen, welche indessen stets in Becken und einzelne Plateau's beschränkt oder selbst zerstückelt sind.

Ihre ersten drei Felsarten enthalten weder Gänge noch Adern oder liegende Stöcke von Metallen, Kiesen, oder auch steinartigen

---

[1] Der höchste Punkt ihres Vorkommens im Pariser Becken, am Berge Ouen bei Gisors, beträgt ungefähr 134 Meter über dem Meere.

Massen, ausgenommen Drusen von Quarz oder Kalkspath, wie wir oben bemerkt. Dieser negative Charakter, welcher indeß so allgemein ist, daß kein verläßiges Beispiel vom Gegentheile angeführt werden kann, gilt jedoch nur von den ersten drei Felsarten der Gruppe; die letzte dagegen, unter dem Namen des plastischen Thones bekannt, macht davon eine Ausnahme.

In verschiedenen Theilen der Gruppe, doch mehr in den obern und untern als mittlern, kommen Geschiebe von Quarz, Kalkstein und andern Felsarten, theils einzeln oder in kleinen Parthien (die Kieselgeschiebe des Sandsteins von Beauchamps, der groben Glauconie von Chantilly, ꝛc.) vor, theils auch in ungeheuren, nach allen Richtungen ausgedehnten Anhäufungen, welche daher als beträchtliche Massen der unter dem Namen Puddingstein oder Gompholit bekannten aufgeschwemmten Felsart angesehen werden müssen.

Endlich stößt man auch bisweilen auf große leere Räume, welche theils die Gestalt von senkrecht durchsetzenden Klüften oder Höhlungen haben, aber nicht tief niedergehen, also eine nur unbedeutende Ausdehnung haben; theils aber bilden sie Arten natürlicher Schächte, d. i. cylindrische beinahe vertikale Höhlen, welche entweder bis an die Oberfläche ganz offen und leer, oder nach oben zu mit sandigen Mergeln, Geschieben und anderen angeschwemmten Massen ausgefüllt sind.

Unter die zufälligen, d. h. nicht allgemein und charakteristisch vorkommenden Beimengungen dieser Felsarten rechnen wir auch die nicht aus dem Meere herstammenden organischen Ueberreste, welche bisweilen mit den für die Gruppe charakteristischen Seekörpern gemengt vorkommen; so versteinertes oder bituminöses Holz; ferner, Süßwasser-, Fluß-, oder Landschnecken, welche auf einigen Punkten darin gefunden werden, wie zu Weißenau bei Mainz, bei Meudon, Montrouge, ꝛc. Wir haben bei der Theorie über die Süßwassergebilde angedeutet, wie auf eine einfache und den gemachten Beobachtungen entsprechende Weise die Gegenwart dieser Fluß- und Landkörper mitten in einem eigentlichen Meeresgebilde erklärt werden könne.

Es bleiben uns nur wenige Bemerkungen noch übrig, indem wir

in Nachstehendem kurz die einzelnen Felsarten dieser Gruppe aufzählen, sowohl die selbstständigen oder Hauptmassen, als die untergeordneten Lager und die einzelnen inne liegenden Mineralien.

1. Weißer oder tritonischer Sandstein und fettglänzender Sandstein. Dieser Sandstein ist dem Grobkalke untergeordnet; er kömmt in mehr oder weniger mächtigen und rein ausgeschiedenen Lagern in den obern Theilen der tritonischen oder kalkigsandigen Gruppe vor, gränzt an das paläotherische Süßwassergebilde und scheint auf einigen Punkten der sandige Meeresgrund gewesen zu seyn und in der Folge den sandigen Boden der süßen Gewässer ausgemacht zu haben, als nämlich letztere an die Stelle des gesalzenen Wassers traten; denn auf diesen Berührungspunkten kommen die organischen Erzeugnisse der beiden Elemente mit einander gemengt vor (bei Beauchamps in der Nähe von Pontoise, ꝛc.).[1] In den sandigen und quarzigen Parthien dieser Gruppe tritt die chemische und krystallinische Aktion, welche in jener Epoche noch Statt finden konnte, am deutlichsten hervor. Der Sandstein kömmt öfters fettglänzend vor, seine Klüfte sind mit kleinen Quarzkrystallen besetzt, u. s. w.

2. Grobkalk oder tritonischer Kalkstein. Er besteht aus einem Kalkgesteine von körniger, lockerer, unreiner Textur, mit ockrigem Mergel, Sand, u. s. w., gemengt; er kömmt in vielen sehr deutlichen mehr oder weniger mächtigen Schichten vor, welche gewöhnlich eine horizontale Lage haben und zahlreiche Varietäten in der Textur des Gesteins, vom feinsten und dichtesten (die mit den Namen clicart, liais und roche belegten Gesteine) bis zum gröbsten Korne (lambourde) darbieten.

---

[1] Alle diese Regeln sind, wie man sieht, aus dem Pariser Becken entnommen, welches wir, wie schon öfters bemerkt, als Normal-Vorkommen der oberen yzemischen Formationen angenommen haben, indem es uns am genauesten bekannt, und am vollständigsten beschrieben ist. Indeß werden wir unten auf die Uebereinstimmung und Verschiedenheit des Verhaltens dieser Formationen in anderen Gegenden hinweisen.

Seine untergeordneten Lager bestehen in den oberen Theilen aus Hornstein in dünnen unterbrochenen Lagen (Gentilly) und Kalk- und Thonmergeln mit einigen Braunkohlenlagern; in dessen unteren Theilen dagegen kömmt die grobe Glauconie vor, ein Gemenge von Grobkalk und erdigem, grünem und körnigem Eisensilikat.

Die in dem Grobkalke und besonders dessen oberen Schichten eingesprengten Mineralien sind Flußspath in sehr kleinen Würfeln, gemeine Quarzkrystalle in sechsseitigen Säulen und Kalkspath; in den unteren Schichten, körniger eisenschüssiger Chlorit.

Es ist bekannt, daß der Grobkalk der pariser Baustein ist, und je nach seinem Korne und seinen übrigen Eigenschaften, pierre d'appareil, pierre de taille, moellon, etc., genannt wird.

Fünfte Gruppe. Formationen des Kohlenmergels.

Wir hatten früherhin diese Gruppe mit dem plastischen Thone vereinigt, weil beide Gebilde im Allgemeinen unter dem Grobkalke und oft unmittelbar auf einander liegen. Indeß erhoben wir damals schon Zweifel dagegen und deuteten auf ihre spätere Trennung von demselben.[1]

Nun haben einerseits neue, von **Desnoyers** in der Gegend von Paris angestellte Beobachtungen dargethan, daß beide Bildungen als durch ziemlich mächtige Grobkalklager von einander getrennt angesehen werden können; andrerseits aber giebt uns die Rücksicht auf ihre organischen Ueberreste, welche in dem Kohlenmergel so häufig, in dem plastischen Thone dagegen so selten oder beinahe gar nicht vorkommen, noch mehr Grund an die Hand, dieselben weit vollständiger, als man es bisher vermochte, von einander zu trennen.

Betrachten wir also die Ablagerung des Kohlenmergels ganz unabhängig von dem thonig-sandigen Gebilde.

Die Gruppe des Kohlenmergels, welche nicht mit der schweizeri-

---

[1] Descript. géol. des envir. de Paris, 1822, de l'argile plastique, etc., pag. 19, wo die beiden Bänke des Thons schon deutlich von einander unterschieden wurden.

schen Braunkohle verwechselt werden darf, scheint theils eine dem Grobkalke untergeordnete, theils eine von demselben ganz unabhängige und selbstständige Ablagerung auszumachen, welche in diesem Kalksteine gar nicht, oder nur zufällig vorkömmt.

Sie liegt gewöhnlich in den untern Theilen der Kalkformation, und zwar bisweilen unter, bisweilen aber auch mitten in den Schichten derselben (Braunkohlenlager von Montrouge).

Diese Formation hat zwar im Allgemeinen eine Textur, welche ganz auf mechanischen Niederschlag deutet, jedoch kommen auch Mineralien, Drusen und selbst untergeordnete Felsarten darin vor, welche ihre Entstehung offenbar einem chemischen Solutionsprozesse verdanken.

Sie erscheint sehr deutlich und gewöhnlich dünn geschichtet, indeß kommen ihre Schichten unter gewissen Umständen auch in bedeutender Mächtigkeit vor. Doch haben sie keinen Einfluß auf die äußere Gestalt des Bodens, und treten nie ohne Unterbrechung auf eine größere Ausdehnung hervor.

Die schärfste Charakteristik dieser Formation liegt in dem Gesammtüberblick ihrer Felsarten, ihrer Mergel- und Sandlager, und besonders ihrer Braunkohle nach allen ihren Formen. Auf die organischen Ueberreste, welche wieder eine andere Art Charakteristik bilden, kommen wir weiter unten zurück. Wir beschränken uns indeß auf die Bemerkung, daß in dieser Formation einerseits Süßwassermuscheln und unter diesen Cyrenen und Melanopsiden, und andererseits Seemuscheln, namentlich Austern und Ceriten, auf eine sehr merkwürdige Art lagerweise mit einander abwechseln.

Die theils zusammen, theils unabhängig von einander vorkommenden Felsarten und Mineralien dieser Gruppe sind folgende:

Der Töpferthon (argile figuline), welcher nur wenig von dem (unten vorkommenden) plastischen Thone verschieden ist; doch ist er weniger plastisch, zusammenhängend und rein, daher auch weniger strengflüssig, als der letztere.

Mergellager, stets thonig, und wahrscheinlich nichts anderes, als der vorherrschende Thon mit etwas Kalk gemengt.

Sandlager, bisweilen auch aus Quarzsand bestehend; sehr weiß und sehr mächtig.

Endlich die Braunkohle von Soissons in allen ihren Varietäten, von dem bituminösen Holze an, welches kaum etwas verändert scheint, bis zum Gagath, bei welchem das Holz eine völlige Schwärze und große Dichtigkeit erlangt hat.

Auch einige Mineralien finden sich in dieser Formation eingestreut:

Bernstein, fast allenthalben wo dieselbe nur vorkömmt.

Gyps, in durchsichtigen und ziemlich großen Krystallen.

Websterit (Aluminit), dicht und in nierenförmigen Massen, und oolithischer Websterit, dessen Struktur aus der Benennung hervorgeht.

Erdiger Phosphorit, von bräunlicher Farbe und in cylinderartig-nierenförmigen Massen, mit phosphorsaurem Eisen gemengt oder in Begleitung desselben.

Cölestin (schwefelsaurer Strontian), in kleinen eingewachsenen Krystallen.

Gemeiner Quarz, in kleinen durchsichtigen Krystallen, theils in dem Gesteine, theils in der Braunkohle selbst.

Endlich Schwefelkies, welcher an Quantität nach der Tiefe hin immer mehr zuzunehmen scheint, je mehr die denselben einschliessenden Schichten sich dem untersten Theile der Formation, oder dem unterliegenden Kreidegebirge nähern. In sehr seltnen Fällen finden sich diese Schwefelkiese von Cölestin begleitet.

Die darin vorfindlichen organischen Ueberreste gehören theils den Meereserzeugnissen an, theils stammen sie von Wesen, welche in süßem Gewässer oder auf dem festen Lande gelebt haben; sie müssen daher in einer doppelten Uebersicht gegeben werden, wovon die eine von den organischen Körpern aus Landseen, Flüssen und vom festen Lande, die andere aber von den Meereserzeugnissen handelt, welche letztere gewöhnlich nur in den oberen Schichten vorkommen. Man wird hiebei bemerken, wie wenige Arten von Seethieren im Vergleiche zu den Land- oder Süßwasserthieren vorkommen, und daß Conferven und Algen ganz fehlen.

Da wir itzt einige Beispiele über das Vorkommen dieser Gruppe aufzählen sollen, stoßen wir auf mehrere Schwierigkeiten. Es ist nämlich:

1. Bisweilen unmöglich, die Ablagerungen des Kohlenmergels, dem heutigen Stande unserer Kenntnisse nach, von jenen zu trennen, welche dem eigentlichen Thon- und Sand-Gebilde angehören.

2. Da man gegenwärtig mit ziemlicher Bestimmtheit ein völlig charakteristisches Vorkommen von plastischem Thone unter der Kreide erkannt hat, welches von dem obern nur durch die Lagerungsverhältnisse unterschieden ist, so gehören zur näheren Bestimmung gewisser Lager von plastischem Thone, ob sie ober oder unter der Kreide liegen, direkte Beobachtungen, die uns häufig mangeln, so daß bei den folgenden Beispielen weder das eine noch das andere mit Sicherheit angegeben werden kann.

Beispiele über das Vorkommen der Gruppe des Kohlenmergels.

In dem Becken von Paris und ohnweit dieser Stadt.

Bei Marly: Sand, zerbrochene Muscheln, Spuren von Braunkohle und fossilem Harze.

In der Ebene von Bagneux, mitten im Grobkalk, mit den diese Felsart gewöhnlich begleitenden Muscheln (Prevost). In den Umgebungen von Soissons, Rheims, Epernay, wo Sandlager, Fluß- und Meeresmuscheln, mit Schwefelkies geschwängerte Braunkohle, Bernstein, sehr häufig vorkommen, während der eigentliche plastische Thon kaum merkbar hervortritt. Die mächtigen und zahlreichen Braunkohlenlager, begleitet von Sand, thonigen Mergeln und vielen Süßwassermuscheln im Departement der Drome, von Piolenc bei Orange, von Sisteron und Forcalquier, Saint-Paulet bei Pont-Saint-Esprit, bei Voreppes im Isere-Departement, und besonders in der Gegend von Aix, Marseille und Toulon.[1]

---

[1] Wir haben im Artikel Lignite im Dict. des scienc. natur. besonders darzuthun gesucht, daß die fossilen Kohlen in der Gegend von Aix, ꝛc., zu

In England, jene der Insel Sheppey an der Mündung der Themse, welche so reich an fossilen mit Schwefelkies imprägnirten Früchten sind; endlich die blauen bernsteinführenden Thonlager von Highgate und Brentfort bei London?

In Deutschland, alle mächtigen Braunkohlenlager unter den Basaltgebilden, und namentlich jene vom Meißner und Habichtswalde in Hessen, von Töpliz und Puchteriz bei Karlsbad; endlich die mit Sand gemengten und an Bernstein sehr reichen Thonmergel an den Küsten des baltischen Meeres in der Gegend von Königsberg.

Sechste Gruppe. Formationen der Thon- und Sandlager.

1. Quarzsand; 2. Plastischer Thon. Ob der plastische Thon mit seinem Sande und die Braunkohle von Soissons zu einer und der nämlichen Formation gehören, ist ihrer fast unmittelbaren Berührung ungeachtet, noch nicht genau bestimmt; eben so wenig, ob beide nicht schärfer von dem Grobkalke getrennt werden müssen, als es in unserer Darstellung geschehen ist. Indeß dürfte aus ihrer einstweiligen Zusammenstellung kein wesentlicher Irrthum entspringen.

---

dem tertiären Braunkohlengebilde gehören. Diese Meinung scheint durch spätere Beobachtungen mehr noch bestätigt; allein, wenn uns gleich im Allgemeinen gelungen ist, für diese Braunkohlenlager eine Stelle in einer großen Klasse der Flötzbildungen ausgemittelt zu haben, so sind wir doch noch keineswegs der genauen Bestimmung ihrer speziellen Lagerungsverhältnisse in einer bestimmten Gruppe dieser Klasse gewiß. Wir haben zwar einigen Umständen nach vermuthet, daß die Braunkohlen der Provence unter der tritonischen Formation liegen, indeß bedarf diese Vermuthung noch mehrerer genauer Beobachtungen zu ihrer Bestätigung. Dasselbe gilt auch für einige andere Vorkommen dieser Gruppe. Auch ist es möglich, daß nach dem Dafürhalten von Boué, die meisten Braunkohlen, welche dort gewonnen werden, und sämmtlich Süßwassergebilde sind, nicht sowohl der Gruppe des Kohlenmergels, als der paläotherischen Gruppe angehören, welche unter der tritonischen Formation liegt.

Der plastische Thon, so wie wir denselben an einem andern Orte näher beschrieben haben[1], nimmt regelmäßig, wenigstens kennen wir kein Beispiel vom Gegentheile, die unterste Stelle der oberen Flötzformation ein. Er findet sich entweder unmittelbar auf der Kreide aufgelagert, dann tritt seine Verbindung mit der obern Flötzformation unverkennbar hervor; oder wenn die Kreide fehlt, so liegt er auf den Formationen unter der Kreide, und in diesem Falle erscheint es nicht gewiß, ob er wirklich dieser obern Flötzbildung angehöre.

Beide im Eingange dieses Artikels genannte Felsarten bilden eine Untergruppe, bei welcher wir folgende Charaktere wahrnehmen:

Sie sind großentheils durch mechanischen Absatz gebildet; allein dieser Absatz ist, was den plastischen Thon betrifft, so rein, daß man um so mehr auf einen gleichzeitigen Einfluß von chemischer Einwirkung schließen muß, als eine solche auch durch andere Erscheinungen noch weit deutlicher sich kund giebt. Indeß deutet der ihn begleitende Quarzsand, welcher häufig ganz grobe Bestandtheile enthält, auf mechanische Ablagerung.

Der plastische Thon ist nur undeutlich geschichtet, und an den meisten Punkten, wo man denselben gut beobachten kann, ist das Vorhandenseyn einer Schichtung überhaupt sehr ungewiß. Er besteht vielmehr aus unregelmäßigen Massen, welche auf der Fläche

[1] Descript. géol. des envir. de Paris, 1822, pag. 18. Classificat. minéral. des roches; Paris, 1827, p. 60.

Wenn man diesen Namen in der Geognosie gebraucht, so darf er auch nur auf das angewendet werden, was er ausdrücken soll, sonst diesen Namen zu nichts. Der plastische Thon braust weder mit Säuren, noch ist er schmelzbar; seine chemische Zusammensetzung ist durch ihre Identität merkwürdig. Er enthält nicht ein Prozent Kalk. Es kann also auch keinen kalkhaltigen, mergeligen, mit Säuren brausenden, ꝛc., plastischen Thon geben; denn alle diese Gemenge gehören nicht mehr zu der Art, welche wir unter dieser Benennung beschrieben haben; sobald man aber so schwankende Definitionen und Charaktere zuläßt, so wird man diese sogenannten plastischen Thonlager in allen Formationen finden, während der wahre plastische Thon nur auf sehr wenige Bildungen beschränkt ist.

anderer Felsarten oder in Becken mit hiezu geeigneter Oberfläche des Bodens aufliegen. Die ungleiche Mächtigkeit eines und des nämlichen Thonlagers in seinen verschiedenen Theilen deutet auf diese Lagerungsweise.

Derselbe wird von Quarzsand bedeckt oder wechselt bisweilen mit ihm.

Mitten in den Massen des plastischen Thons scheinen keine organischen Ueberreste vorzukommen, und diese unsere schon früher ausgesprochene Meinung wird durch spätere Beobachtungen mehr bestätigt als entkräftet. Die organischen Ueberreste, welche man gewöhnlich dem plastischen Thone zuschrieb, gehören in der Regel zu den Lagern von Töpferthon (argile figuline), welche deutlich von ersterem gesondert, und darüber liegend vorkommen und von dem plastischen Thone ganz unabhängig hervortreten.

Oefters finden sich jedoch in dem plastischen Thone Gypskrystalle, theils isolirt, theils in Gruppen, und kleine Nester von Schwefelkies in verschiedenen Formen. Dieß sind die einzigen Mineralien, deren Vorkommen darin mit Sicherheit anzugeben ist.

Endlich scheint es, daß der plastische Thon als Mineralspezies betrachtet, eine andere mineralogische Stellung darbietet, und daß mehrere Lager von diesem Thone, welche wir den auf der Kreide liegenden yzemischen Formationen zuzählen zu dürfen glaubten, im Gegentheile unter dieser Felsart liegen. Durch diese neue Ansicht wird also die Zahl der Beispiele des plastischen Thones beschränkt, welche man mit einiger Sicherheit als oberhalb des Kreidegebirges befindlich angeben kann.

Beispiele des Vorkommens der Gruppe der Thon- und Sandlager.

Im Pariser Becken:

Die Gegend des Dorfes Abondant, am Ausgange des Waldes von Dreux. Zu Condé, bei Houdan. Zu Gentilly, Arcueil, Vauvres, Issy, Meudon, südlich von Paris; zu Auteuil, westlich. Bei

Noyer, auf dem Wege von Gisors nach Rouen. Zu Moret, bei Fontainebleau. In der Umgegend von Montereau.

An folgenden Punkten ist die Lage des plastischen Thones auf der Kreide weniger deutlich: bei Andennes und an mehreren Orten in der Gegend von Namur. In der Gegend von Kölln.

Im Becken von London.

In Deutschland, bei Großalmerode in Hessen, wo der zu der berühmten Schmelztiegelfabrikation dieses Landes verwendete Thon vorkömmt.

Nach den Beobachtungen von **Passy**, **Desnoyers** u. a., scheint es übrigens erwiesen, daß der plastische Thon von Saveignies, westlich und nordwestlich von Beauvais und jener von Forges, in der Normandie, einer tiefer und unter der Kreide liegenden Formation angehört.

Siebente Gruppe. Clastische Formationen.

Diese kleine Gruppe ist vielleicht sehr weit auf der Erdoberfläche verbreitet; indeß haben ihre Felsarten, oder vielmehr die fast einzige Felsart, aus welcher sie besteht, so viele Aehnlichkeit mit den clastischen oder aufgeschwemmten Felsarten anderer Formationen, und sie bietet für sich schon so wenige ausgezeichnete und deutliche Charaktere, sowohl hinsichtlich ihrer Lage als der darin vorkommenden organischen Ueberreste, daß wir uns bei Beschreibung dieser Gruppe nur sehr kurz fassen können, indem uns ihr Vorkommen in andern Ländern nicht mit hinreichender Sicherheit bekannt ist, um mehrere Beispiele davon anführen zu können. Wir würden dieselbe ganz mit Stillschweigen übergangen haben, wenn wir nicht an den Ufern des Loing, zwischen Nemours und Chateaulaudon ein quarziges Puddingsteinlager, als Beispiel dieser Felsart, aufgefunden hätten, welches uns eine sehr deutliche und von der Schweizer-Nagelflue, ꝛc., abweichende Stellung einzunehmen schien. Zu welchen clastischen Gruppen aber sind eine Menge solcher, ebenfalls aus mehr quarzigen als kalksteinartigen Rollsteinen bestehender Bildungen zu rechnen, welche in den Landstrichen des Kreidegebirges oder der nächst darüber

oder darunter liegenden Formationen vorkommen? Darüber vermögen wir nach dem heutigen Stande der Wissenschaft weder eine bestimmte Antwort zu geben, noch diesen Gegenstand in der vorliegenden Darstellung näher zu verfolgen.

Wir beschränken uns daher auf die Bemerkung, daß wir zu der clastischen Gruppe der thalassischen = tritonischen Formationen alle jene Bildungen rechnen, welche wegen ihrer Lage über dem Kreidegebirge nicht unter die clastischen Gebilde der pelagischen Formationen gezählt, und weil sie unter den thalassischen = paläotherischen Formationen liegen, nicht mit den Gompholiten der proteischen Gruppe vereinigt werden können.

Dahin gehören die unter dem Grobkalke von Morlaye, im Oise-Departement, liegenden Puddingsteine; jene der Gegend von Nemours und Moret, welche ganz deutlich zwischen der Kreide und dem paläotherischen Süßwasserkalke liegen.

Theoretische Betrachtungen über die thalassischen Formationen.

Es ist keineswegs unsere Absicht, Hypothesen über die Entstehung dieser Formationen im Allgemeinen, oder über die besondern Umstände ihrer Bildung und ihrer verschiedenen Abweichungen nach den Lokalverhältnissen aufzustellen; wir werden uns vielmehr darauf beschränken, durch einen vergleichenden Ueberblick der wichtigsten Thatsachen aus der Naturgeschichte der thalassischen Formationen darzuthun, daß, wenn auch die Hypothese des Zurückziehens und der Rückkunft des Meeres, welche durch den vorhandenen Wechsel von See- und Süßwasserbildungen angedeutet ist, einigen Schwierigkeiten unterliegt, die andern zur Erklärung dieser Erscheinungen vorgeschlagenen Hypothesen noch weniger genügen können.

Eine kurze Wiederholung der Beobachtungen wird uns die bekanntesten und auffallendsten darunter an die Hand geben.

Die Kreide, als untere Gränze oder Basis der thalassischen Formation, ist scharf charakterisirt. Es giebt in unsern Gegenden durchaus keinen Uebergang zwischen diesen beiden Formationsklassen.

Ueber der Kreide kömmt im Allgemeinen und auf große Länderstrecken, von dem westlichen Theile Frankreichs an, bis zum östlichen Ende Europa's, ein Kalkstein von gewöhnlich grober Textur und mit einer Menge eingewachsener Seekörper, als Muscheln, Zoophyten und Fischen vor, wodurch also unverwerfliche Beweise gegeben sind, daß diese Ablagerung unter dem Meeresgewässer, und auf allen diesen verschiedenen Punkten ohngefähr zu gleicher Zeit Statt fand, weil sämmtliche darin enthaltene organische Ueberreste auffallend das Ansehen von Gleichzeitigkeit an sich tragen.

In den Formationen, welche wir tritonische genannt haben und welche den sogenannten Grobkalk enthalten, kommen zwar hie und da einige Ueberreste von Süßwasser- oder Landthieren vor, allein sie machen nicht den hunderttausendsten Theil der übrigen aus und finden sich nur auf einigen Punkten, gerade wie man in den Sand- und Lehmlagern bei den Ausmündungen der Flüsse Land- und Flußerzeugnisse findet, welche durch die Ströme dahin geführt und mit Meeresprodukten gemengt worden. Ihr Vorkommen auf solchen Punkten und in Meeresgebilden aus der thalassischen Periode scheinen uns anzudeuten, daß in jener Epoche bereits entblößtes Land, und Flüsse, welche es durchströmten, vorhanden waren.

Die Kreide, oder die unter dem Grobkalke liegende Formation ist nicht immer durch die letztgenannte Felsart bedeckt. Bisweilen finden sich zwischen diesen beiden Kalksteingebilden ungleiche Lager einer aus reinem Thone und bituminösem Holze zusammengesetzten Bildung mit inneliegenden Land- oder Süßwasserkörpern; also eine Ablagerung von ganz anderer Art und ganz verschiedenem Ursprunge. Diese mehr oder minder mächtigen Lager kommen nicht nur zwischen beiden eben genannten verschiedenen Kalkbildungen, sondern auch bis in die Mitte des Grobkalkes hinein vor, und sind mit den Seemuscheln dieses Kalkes gemengt. Die Gegenwart solcher Lager von sehr geringer Mächtigkeit läßt sich als eine zufällige, durch Lokalverhältnisse begünstigte Anhäufung der von Strömen dem Meere zugeführten vegetabilischen und animalischen Ueberreste ansehen, welche auf diese Art weit größern Massen beigemengt wur-

wurden. Sie scheinen den Süßwasserbildungen zweiter Klasse, als deren Typus die Oeninger Schiefer anzusehen sind, analog zu seyn, nur mit dem Unterschiede, daß sie nicht wie diese letztern in großen Süßwasseransammlungen, sondern im Meere selbst abgesetzt wurden. Andeutungen und selbst auffallende Beweise solcher Bildung sind ihre für mechanischen Niederschlag sprechende Textur, ihre häufig ans Schiefrige gränzende Struktur, und endlich die in ihre Lager eingemengten und selbst mit ihnen abwechselnden Meeresprodukte: wenn wir daher diese Felsarten, nach **Prevost**, für unter dem Meere entstandene Gebilde, zum Unterschiede der wahren Süßwasserbildungen ansehen, so verleihen wir hiedurch letzteren einen um schärfer hervortretenden und allgemeinen Charakter.

Ueber diesen Ablagerungen von Grobkalk oder andern damit vorkommenden oder an ihre Stelle tretenden Meeresbildungen, welche wir mit dem Namen tritonische Gruppe bezeichnet haben, tritt an vielen Orten, besonders aber im Pariser Becken, eine mächtige höchst deutliche und entwickelte Formation, stellenweise bis zu 50 Meter Mächtigkeit auf, welche durchaus nicht den Charakter mechanischen Absatzes an sich trägt, theils aus Kalk, theils aus Kieselerde besteht, im Großen geschichtet ist, von homogener Masse, deren Dichtigkeit nur durch gekrümmte und fast vertikale Röhren unterbrochen wird, worin stellenweise, je nach den Lokalitäten, eine Menge Muscheln und selbst Vegetabilien aus süßem Wasser eingewachsen sind, ohne irgend eine Beimengung von Meereskörpern. Die Muschelschalen sind ohngeachtet ihrer Zartheit doch vollkommen ganz, und alles scheint zu beweisen, daß sie einst da wirklich gelebt haben, wo sie nun versteinert gefunden werden.

Mitten in dieser mächtigen Formation kommen, hauptsächlich im Pariser Becken und vielleicht auch, wiewohl weniger deutlich, in einigen andern, sehr regelmäßig geschichtete Gypsbänke von krystallinischer Struktur vor, mit Mergellagern wechselnd, und einige Land- oder Süßwassermuscheln, Landvegetabilien und Ueberreste von einer Menge Landsäugethieren und Süßwasserreptilien enthaltend, wovon in dem darunter liegenden Meeres-Kalkgebilde

nicht eine Spur zu finden ist; so wie andererseits diese Gypsbänke in ihrem Gesteine durchaus keine organischen See-Ueberreste enthalten.

An andern Orten finden sich mächtige Lager von fossilen Kohlen mit versteinertem Holze begleitet, Süßwassermuscheln und Fische, versteinerte Knochen von Säugethieren, die auf dem Lande oder an Ufern der Flüsse lebten, und Süßwasserreptilien ohne Spur von Seekörpern.

Alles berechtigt uns daher zu glauben, daß diese an Süßwasserprodukten so reichen und von Seekörpern völlig entblößten lymnischen Mergel, und die darin befindlichen Gyps- und Kohlenlager durch chemischen Absatz oder Niederschlag in süßem Gewässer gebildet worden. Wollte man dagegen eine fortgesetzte Gegenwart des Meeres für die Entstehung dieser Bildungen annehmen, welche keine Spur davon, sondern im Gegentheile Anzeigen einer unsern heutigen Süßwasserseen analogen Flüssigkeit enthalten, so würde man genöthigt seyn, sich zur Unterstützung einer solchen Meinung in höchst verwickelte Hypothesen zu stürzen, welche nur durch die unwiderlegbarsten Beweise aufrecht erhalten werden könnten.

Oberhalb dieses eben beschriebenen, alle Charaktere einer Süßwasserbildung an sich tragenden Mergel- und Gypslagers tritt, entweder scharf davon geschieden oder in unmerklichen Uebergängen eine Formation anderer Art auf, welche zwar in dem Pariser Becken nur von geringer Mächtigkeit ist, aber im mittäglichen Frankreich, in den subalpinischen der Schweiz, und den subappenninischen Gegenden Italiens eine ungeheure Mächtigkeit und Verbreitung erreicht und stellenweise dem untern Grobkalkgebilde dermaßen gleicht, daß dieselbe nur durch vielfältige, genaue und minutiöse Beobachtungen davon unterschieden werden kann. Der untere Theil dieser Formation ist eine charakteristische Meeresbildung, d. i., er enthält in unermeßlicher Mehrzahl Seemuscheln und andere Meereskörper; allein diese Muscheln bestehen häufig aus ganz verschiedenen Arten von jenen, welche im untern Grobkalke vorkommen; auch Knochen von Meer-Säugethieren, Seekühen, Wallfischen, u. s. w., hat

man daselbst gefunden, welche noch nicht mit Sicherheit tiefer liegenden Formationen zugerechnet werden können. Demohngeachtet kommen auch einige Ueberreste von Land- und Süßwasserkörpern darin vor und, besonders in den unteren Theilen, Lager von fossilem bituminösem Holze oder Braunkohle mit Süßwoassermuscheln, und bisweilen auf den Berührungsflächen mit der Meeresbildung auch mit Seemuscheln gemengt.

Wenn die Süßwasserformation, welche wir die paläotherische genannt haben, in unmittelbare Berührung mit den beiden unter und über ihr liegenden Meeresbildungen tritt, so kommen in den Auflagerungs- oder Uebergangs-Schichten beider Formationen, wiewohl selten und stets sehr beschränkt (so am nordwestlichen Fuße des Montmartre), organische Ueberreste mit einander gemengt vor, welche in der Folge für sich und unvermengt mitten in den Gesteinen beider Formationen erscheinen.

Die obere, von uns mit dem Beinamen der proteischen bezeichnete Meeresbildung ist im Allgemeinen mehr sandig als kalkig, und von mehr grober als dichter Struktur; die darin eingeschlossenen Muscheln und andere See-Ueberreste sind oft zerbrochen oder geschiebeartig. Dieselbe enthält wirkliche Geschiebe, sie wird bisweilen von ungeheuren Massen Puddingstein überlagert und enthält überhaupt alle Charaktere einer grob-mechanisch oder durch Anschwemmung abgesetzten Bildung. Man könnte selbst der Vorstellung Raum geben, daß dieselbe bei Gelegenheit weit verbreiteter und reißender Meereseinbrüche entstanden sey, wenn man nicht durch die regelmäßigen und gleichsam familienweise abgelagerten Muschelschichten, durch die zusammenhängenden und in ihrer natürlichen Lage, gleichwie im Meere befindlichen Austernbänke, die von Balanen (See-Eicheln) und Austern bedeckten Geschiebe[1], durch die

---

[1] Es ist hier nicht der Ort, die Beispiele zu wiederholen, welche wir über diese Thatsachen in dem Vorhergehenden sowohl als in unserer geognostischen Beschreibung der Pariser Formationen gegeben haben.

von Pholaden durchbohrten Felsen, welche wie Riffe im Meere aussehen, endlich durch die Ueberreste von Landsäugethieren, welche bisweilen von Balanen und Seemuscheln bedeckt sind, zu der Ueberzeugung geführt würde, daß ein Meeres-Gewässer über dieser Formation verweilt haben müsse.

Es scheint daher ziemlich schwierig, der Meinung zu widersprechen, daß diese Formation auf dem Meeresgrunde gleich der unter der paläotherischen Süßwasserbildung liegenden entstanden sey; allein es war ein anderes Meer, welches sie absetzte, nämlich ein Meer, welches andere Thierarten nährte, und zwar in einer geologischen Periode, in welcher sowohl See- als Land-Säugethiere lebten, gleichviel, ob sie damals erst anfiengen auf der Erde zu erscheinen, oder schon in so großer Anzahl vorhanden waren, daß ihre Ueberreste der Zerstörung entgiengen und in den Gebirgsablagerungen bemerkbar wurden.

Indeß befinden sich diese, nach unsrer Ueberzeugung wenigstens, offenbar unter dem Meere entstandenen Bildungen nunmehr im Trocknen; das Meer, welches sie bedeckte, zog sich also entweder wegen der Abnahme seiner Gewässer oder wegen der Erhebung des festen Landes zurück. Die Anhäufungen von süßem Gewässer, welche sich in einigen Vertiefungen des Bodens gebildet hatten, setzten alsdann eine neue und letzte Süßwasserformation ab, welche gleich beträchtliche Verschiedenheiten gegen die paläotherischen Formationen darbietet, wie jene, die zwischen der proteischen und tritonischen Formation herrschen.

Hierin bestehen die allgemeinen Thatsachen des Verhaltens der verschiedenen Felsarten, welche nach **Cuviers** und unseren eigenen Beobachtungen die thalassische Formation in dem Becken von Paris ausmachen, und welche wir ohngefähr auf die nämliche Weise bei den Formationen derselben Periode in den übrigen Theilen von Frankreich, in Deutschland und Italien wieder fanden, und mit uns alle Geologen, welche diese Gegenden besucht haben. Wir sprechen von den allgemeinen Verhältnissen dieser Formationen, und nicht von Detailbeobachtungen und Ausnahmen; wir wiederholen daher zu

näherer Bezeichnung unserer Angaben, das von uns und den meisten Geologen[1] Erkannte in Folgendem:

Die thalassischen Formationen bei Paris, wie an andern Orten, bestehen in der Tiefe aus einem grobfügigen mit Meeresprodukten angefüllten Gesteine; oben darüber aus verschiedenen mehr kompakten und selbst krystallinischen Felsarten, welche mit Ueberresten von Land- und Süßwasserthieren angefüllt sind; über diesen aus einer anderen Formation von grober Struktur, welche eine große Anzahl Meereserzeugnisse enthält; endlich folgt auf die letztgenannte Bildung eine letzte Formation, worin ausschließend nur organische Land- oder Süßwasserprodukte vorkommen.

Diese vier auf einander folgende Gebilde, welche wir mit den allgemeinen Benennungen tritonische, paläotherische, proteiische und epilymnische Formation bezeichnet haben, können vom Pariser Becken an bis nach Ungarn nacheinander vorkommen; sie treten hier mehr oder weniger deutlich und vollständig, und folglich mit den einzigen Abweichungen hervor, welche bei Formationen jeder Art, sobald man sie auf große Entfernungen untersucht, wahrnehmbar sind.

Der untere oder tritonische Grobkalk zeigt sich am seltensten, weil er am tiefsten liegt; indeß scheint er in England, in der Bretagne, im Steppen-Departement, in Bayern, in Oestreich, Ungarn, im Vicentinischen in Italien unter den blauen subappenninischen Mergellagern vorzukommen, wo er durch Nummuliten und Terebrateln charakterisirt ist; auch scheint er in der Schweiz durch jene Molasse-Lager repräsentirt zu werden, welche Studer rothe Molasse genannt hat.

Die paläotherische Süßwasserformation tritt mit ihrer reinen Mergelbildung in der Auvergne, bei Vaucluse[2], Sommiere, auf

---

[1] Man sehe besonders die von **Studer** und **Hausmann** sehr deutlich hierüber ausgesprochenen Meinungen.

[2] **Hausmann** beobachtete sie unter dem proteischen Kalksteine von Bonpas, bei Avignon. Dieser berühmte Geolog bestätigt diese Verbindung (Zeitschrift, 1827).

der Insel Wight, in Bayern, Würtemberg, Ungarn, ꝛc., auf; mit ihrer Gyps- und Mergelbildung dagegen bei le Puy-en-Velay, bei Aix in der Provence; mit ihrer Mergel- und Kohlenbildung endlich in der Provence, im Elsaß, in der Schweiz, bei Vevay, Pauder, Horgen oder Köpfnach, ꝛc.

Die proteische Formation, oder der obere Meeressandstein von Paris, Moellon-Kalkstein von Montpellier, Molasse mit Austern oder Muschelsandstein in der Schweiz[1], Kalkmergel in Ungarn, blauer subappenninischer muschelhaltiger Mergel in Italien[2], ist vom westlichen bis zum östlichen Ende Europa's weit mächtiger, weit deutlicher und ziemlich regelmäßig auf den beiden vorhergehenden Bildungen verbreitet.

Die epilymnische oder obere Süßwasserformation endlich kömmt in mehr oder weniger verbreiteten plattenförmigen Lagern und häufiger als die paläotherische, auf der proteischen Meeresbildung aufliegend vor, an vielen Punkten, die wir an einem anderen Orte genannt haben.

Dieß ist unsre Ansicht über die Regelmäßigkeit, die Gleichförmigkeit des Vorkommens und die Verbreitung dieser Bildungen. Aus

---

[1] In der Schweiz erhält man, von oben nach unten gehend:

Molasse mit Austern oder Muschelsandstein = proteische Formation.
Molasse mit Süßwassermuscheln, Gyps,
Braunkohle, ꝛc..... = paläotherische Formation.
Rothe Molasse..... = tritonische Formation.

[2] Welcher hier, nach dem Dafürhalten der meisten Geologen, die Stelle der oberen Schweizer-Molasse einnimmt. **Boué** giebt die deutlichsten Beweise über die Identität dieser beiden Felsarten, indem er uns die Ehre einräumt, zuerst hierauf aufmerksam gemacht zu haben. Er vermuthet, daß die proteische Formation weit mächtiger und verbreiteter sey, als man geglaubt hatte, während dagegen die tritonische nur ein sehr beschränktes Vorkommen hat.

Auch **Marcel de Serres** bestätigte die große Entwicklung dieser Formation im südlichen Frankreich und besonders in dem ganzen Littorale des mittelländischen Meeres. Er zeigte, daß der Moellon-Kalkstein eine Felsart der proteischen Gruppe, in diesem Theile Frankreichs der am meisten gebrauchte Baustein ist.

dieser Betrachtungsweise ergiebt sich, daß die Erscheinung einer wiederholten Meeres-Ueberschwemmung im Pariser Becken nicht bloß lokal ist, wie man bei der Voraussetzung eines zufälligen Meereseinbruches glauben müßte; sondern allgemein, wie jede Niveaus-Veränderung des Ozeans seyn muß, und wovon auch die Spuren der Meeresbedeckung und seines Verweilens auf der Erde auf allen beobachteten Punkten in ganz Europa sichtbar sind. Die nämlichen Erscheinungen müssen daher auch auf den übrigen Continenten wieder gefunden werden, welche in jener Epoche ein gleiches Niveau, wie das europäische Festland besaßen, und welche diese oft so wenig zusammenhängende und leicht zerstörbare Rinde nicht durch die Katastrophe der clysmischen Formationen oder durch irgend eine andere noch unbekannte Einwirkung verloren haben.

Es handelt sich nun um die Erklärung dieses doppelten Wechsels des See- und Süßwasserbodens. Ohne hierüber eine Erklärung des Details geben noch auf die ersten Ursachen dieser Erscheinung zurückgehen zu wollen, bringen wir unsre Angabe in Erinnerung, daß dieser Wechsel die zweimalige Anwesenheit des Meeres auf unserem Boden sowohl, als auf allen ihm ähnlichen beurkundet, und eben so das zweimalige Zurücktreten der salzigen und das Hervortreten der süßen Gewässer. Allein zugegeben, daß die Auffindung der Ursachen solcher doppelten Wiederkehr des Meeres und seines Aufenthaltes sehr schwierig sey, hat man deshalb, weil man über diese erste so natürliche Folgerung aus den vorliegenden Thatsachen selbst nicht hinausgehen kann, das Recht, dieselbe völlig zu verwerfen und dafür zu weit schwierigeren und verwickelteren Hypothesen seine Zuflucht zu nehmen?

Unsre Hypothese ist einfach, man kann sie beinahe Theorie nennen; denn sie beruht auf den Folgerungen, daß zwei wirklich vorhandene vollkommen deutliche Meeresbildungen und zwei nicht weniger gut charakterisirte und regelmäßig abgelagerte Süßwasserformationen den doppelten Wechsel des Meeres und der süßen Gewässer andeuten.

Prevost suchte darzuthun, daß die Bildung dieser beiden so verschiedenen Formationen in einer und derselben Flüssigkeit Statt ge-

funden habe, und daß, mit Ausnahme der epilymnischen Formationen (des oberen Süßwassergebildes), der Grobkalk, die paläotherische Formation mit ihren beiden Süßwassermuscheln führenden Mergelbänken und mit ihrem Gypse, alle diese Felsarten in ihren mittleren Schichten völlig leer an Seekörpern, endlich die proteische oder obere Meeresformation in ein und dem nämlichen Meere abgesetzt worden seyen, und zwar zu der Zeit, als dasselbe Europa bis zur Höhe der subappenninischen Hügel bedeckt habe.[1]

Prevost und die mit mehr oder weniger Abweichungen mit ihm übereinstimmenden Geologen glauben demohngeachtet nicht, daß das Pariser Becken in fortwährender unmittelbarer Verbindung mit dem Meere gestanden habe[2]. « Dieses Becken, » sagt der genannte Schriftsteller, « war ein großer gesalzener See, welchen « beträchtliche Wasserströme durchkreuzten, die abwechselnd von dem Meere und von den Kontinenten kamen « und die Vermengung und innige Verbindung von See- und Süßwasserbildungen bewirkten. Das Becken steht nicht mehr in un-

---

[1] Es ist schwer, sich in eine Untersuchung dieser von **Prevost** gegebenen Erklärung einzulassen, weil die hiezu erforderlichen näheren Erläuterungen noch abgehen. Die von dem nämlichen Verfasser ohnlängst unter dem Titel: Les continens actuels ont-ils été à plusieurs reprises submergés par la mer? als Auszug des 4ten Bandes der Mém. de la soc. d'hist. nat. de Paris, bekannt gemachte Abhandlung enthält nur den ersten Theil seiner Arbeit und die zur verneinenden Beantwortung dieser Frage etwa dienlichen Materialien. Wir kennen daher seine Ideenfolge nur aus den erschienenen kurzen Auszügen und gesprächsweise; allein wir halten uns keineswegs hiedurch für hinlänglich unterrichtet, um die Details einer sehr verwickelten Hypothese verfolgen und übersehen zu können, was nur dann der Fall ist, wenn uns die ganze Darstellung des Hrn. Verfassers und die Charten, worauf selbe beruht, vor Augen liegen.

[2] Bull. des scienc. par la soc. phil.; 1825, Mai, pag. 74 et 88. — Bull. Férussac; 1826, tom. 7, n.° 1 et n.° 130. — Ann. de chim. et de phys.; 1827, tom. 35, pag. 442. Der letzte Auszug scheint die Idee des Verfassers am vollständigsten zu geben, wir legen ihn daher unserer Untersuchung zu Grunde.

« mittelbarer Verbindung mit dem Ozean, und das Niveau seiner « Gewässer befindet sich unter dem des Meeres, allein ein zufälliger « Meereseinbruch setzt die Sandlager und Schichten des « obern Meeressandsteins darin ab, worauf sich das Meer « völlig zurückzieht. »

In der Voraussetzung, daß diese bloß lokale Hypothese ganz auf das Pariser Becken anwendbar sey, würde man nicht weniger annehmen müssen, daß diese Erscheinungen von gesalzenen aber doch vom Ozean getrennten Seen, worin sich, obwohl mit Salzwasser angefüllt, doch Süßwassermergel bildeten, welche dann durch einen späteren zufälligen Meereseinbruch neuerdings von Meeresbildungen dedeckt wurden, eben so gut auch in dem Becken der Loire, des Allier, Herault und der Aar, bei Ulm, in Bayern, Ungarn, in der Lombardei Statt gefunden haben, wo dieser Wechsel von See- und Süßwassergebilden ebenfalls allenthalben vorkömmt?

Eine nähere Erörterung über die Anwendung dieser schon für das Pariser Becken so verwickelten Hypothese auf die anderen eben genannten Vorkommen, würde uns zu weit führen, auch glauben wir einer solchen nicht zu bedürfen um Hrn. Prevost's Meinung zu bestreiten.

Wir begnügen uns daher, die Aufmerksamkeit unsrer Leser auf solche Thatsachen und Verhältnisse zu leiten, welche mit dieser Hypothese der Entstehung einer Süßwasserformation unter dem Meere und eines plötzlichen Meereseinbruches zur Bildung von Formationen von mehreren hundert Meter Mächtigkeit schwer vereinbar sind.

Wir lassen alles auf den plastischen Thon und seine organischen Süßwasser-Ueberreste Bezügliche bei Seite, indem dieses Vorkommen noch am leichtesten nach Prevost's Hypothese erklärbar ist, wenn man die daselbst vorkommenden eigenthümlichen Charaktere einer Mengung, welche auf eine untermeerige Bildung und die Abwesenheit wahrer Süßwassergebilde hindeuten, berücksichtigen will. Allein wir werfen die Frage auf, ob sich leicht begreifen und auf eine einfache Weise annehmen läßt, daß sehr regelmäßig im Großen geschich-

tete Formationen, wie die paläotherische, welche aus mehreren Felsbänken von feiner homogener Textur bestehen, und ferne von angeschwemmten Massen vielmehr an chemischen Niederschlag erinnern; daß Felsmassen, welche nicht nur einzelne Süßwassermuscheln, sondern mächtige, regelmäßige und fast ausschließend von solchen Muscheln gebildete Lager enthalten (Saint-Ouen, Pantin, ꝛc.) in eine mit Meerwasser angefüllte Bucht geführt werden konnten, ohne in ihre Gesteine irgend Meereserzeugnisse mit einzuschließen, welche daher so zu sagen völlig hätten aufgelöst werden müssen, während die Süßwassermuscheln unversehrt geblieben wären. Und dieß hätte nicht nur in dem Pariser Becken, sondern auch in allen übrigen genannten Orten der Fall seyn müssen.

Es scheint in der That, daß man sich bei solcher Erklärungsweise vielen, zwar weniger riesenhaften Vermuthungen, als die Rückkehr des Meeres, aber vielleicht auch weniger einfachen und schwerer zu begreifenden Hypothesen überlassen muß. Diese Schwierigkeit ist so groß, daß selbst auch **Prevost** die Wiederkehr des Meeres anzunehmen sich gezwungen sah, aber nur eine zufällige, wie er sagt. Allein unsrer Ansicht nach liegt diese Schwierigkeit nicht darin, das längere Verweilen des Meeres, sondern vielmehr seine Wiederkehr auf Boden, den es bereits verlassen hatte, zu erklären. Wenn es sich einst 150 Meter über sein heutiges Niveau in dem Pariser Becken zu erheben vermochte, so mußte die nämliche Ursache seiner Erhebung auch in den Becken von Languedoc, der Schweiz, der Lombardei, Ungarns, u. s. w., eintreten, und diese Ursache konnte, statt nur vorübergehend zu wirken, eben so gut auch für längere Zeit fortbestehen. Dieses Verweilen des Meeres aber ist keine Hypothese, es geht aus völlig authentischen Thatsachen, welche wir bereits angeführt, hervor; es scheint uns bewiesen, durch das Anhängen von Austern und Balanen an Säugethierknochen in den tertiären Gebilden der Lombardei, und an die Quarzgeschiebe der genuesischen Küste bei St. Remo; durch die Bänke von Austern, Panopeen, Pernen, welche man, die einen bei Paris, die andern in Italien so regelmäßig abgelagert findet; durch die Löcher der Pho-

laden an Felsen und Riffen, an welche die jüngeren Gebilde sich anlehnen, ꝛc.

Eine Schwierigkeit ganz anderer Art aber, welche der Hypothese einer bloß mechanischen Zusammenführung der Meeres- und Süßwasserbildungen entgegensteht, finden wir darin, daß mitten in diesen Formationen unauflösliche krystallisirte Mineralkörper vorkommen, welche nur durch eine sehr mächtige chemische Aktion erzeugt werden konnten. Wir müssen gestehen, daß wir uns von der Bildung jener sphäroidischen Nester von schwefelsaurem Strontian in den Mergellagern des Gypses, oder von Quarz in dem Gypse selbst auf dem Wege eines bloß mechanischen Absatzes durchaus keine Vorstellung machen können. Wir vermögen nicht zu begreifen, wie die reine Kieselerde, welche mitten in den ungeschichteten Massen des Kieselkalkes von Champigny, Crecy, ꝛc., Quarzdrusen bildete, in Wasserströmen von der Auvergne oder von den Cevennen herbeigeführt werden konnte.

Zuverläßig würden sich diese unauflöslichen Mineralstoffe, wenn sie wirklich mechanisch zertheilt in den beiströmenden Gewässern befindlich gewesen wären, nicht in Nestern von häufig ganz krystallinischer Struktur, oder in wirklichen Krystallen auf dem Meeresgrunde abgesetzt haben; sollten sie aber in chemischer Auflösung darin enthalten gewesen seyn, so ist es nicht wahrscheinlich, daß eine solche Auflösung bei ihrem Eintritte in das Meer, folglich bei ihrer Verbreitung in einer großen Masse von Seewasser sich auf der Stelle zur Bildung unauflöslicher Körper niedergeschlagen habe. Man wäre also zu der Annahme genöthigt, daß jene Wasserströme nicht mehr aus süßem, sondern aus gesalzenem Wasser bestanden hätten, wodurch man Hypothese auf Hypothese häufen würde.

Wollte man endlich Mineralquellen annehmen, welche, im Meeresgrunde entspringend (wie es ohne Zweifel deren giebt und früher noch weit mächtigere), diese krystallisirten Kalk-, Strontian- und Quarzgesteine erzeugt hätten, so wäre man nicht minder genöthigt, ein Zusammentreffen ganz außerordentlicher Umstände vorauszusetzen um diese Quellen gerade an jenen Punkten hervortreten zu lassen, wo

sich durchaus keine Seemuscheln befanden und die Flüsse bloß Land- und Süßwassermuscheln und andere nicht im Meere erzeugte Körper zusammengeführt hatten.

Wir suchen keine Erklärung dieser Thatsachen, wir haben uns bereits darüber ausgesprochen; eine völlig genügende Hypothese vermögen wir nicht aufzufinden. Wenn indeß die Geologen in der heutigen Natur Erscheinungen suchen wollen, welche als Stellvertreter jener riesenhaften Phänomene der alten Zeit gelten könnten, so möchten diese in den großen und vielfältigen mit wässerigen Auflösungen geschwängerten Ergießungen aus den Eingeweiden der Erde zu suchen seyn, welche auf dem Boden von Morästen, Seen und auf dem Meeresgrunde selbst ihre aufgelöst enthaltenen Mineralstoffe absetzen, und hiebei Ueberreste von Süßwasserthieren in den Binnenseen und Morästen und Seethiere im Meere selbst in ihre Ablagerungen einschließen. Die heutigen Mineralquellen von Karlsbad, Vichy, Saint-Nectaire, der Euganeen, der Ebene von Tivoli, der Lagunen von Toskana, am Fuße der europäischen Vulkane, der Cordilleren, von Java, auf den Antillen, des Geysers auf Island, die Quellen von Loorgootha in Indien, ꝛc., können ebenfalls für ein Miniaturbild, sehr im kleinen, jener großen alten Erscheinungen angesehen werden. In Quellen solcher Art kommen Gyps, Kalk, Kieselerde von oft beträchtlicher Menge, Bitterde, schwefelsaurer Strontian, Boraxsäure, u. s. w., alles theils sehr schwer, theils für sich in unseren heutigen Gewässern ganz unauflösliche Stoffe, mit Hülfe ihrer eigenthümlichen Mengungen und Verbindungen wirklich chemisch aufgelöst vor.

Allein wie wäre es andrerseits möglich, wir wiederholen es, daß Felsarten, welche keine Spuren von Meeresprodukten, dagegen jene genannten Mineralien in Massen, Nestern oder deutlichen Krystallen in inniger Verbindung mit dem Hauptgesteine selbst, folglich gleichzeitig gebildet enthalten, aus weiten Entfernungen, vom Mittelpunkte Frankreichs bis in das Becken von Paris in Gewässern aufgelöst herbeigeführt worden seyen, ohne daß auf diesem Wege etwas wäre niedergeschlagen worden, und daß erst dann der Nie-

derschlag und die Gesteinsbildung erfolgt sey, als die Auflösung sich in der unermeßlichen Menge der Meeresgewässer verbreitet hatte?[1]

---

[1] Hypothese für Hypothese; wir sehen nicht ein, warum es weit schwieriger seyn soll, Ursachen einer plötzlichen Erhebung und Ergießung des Meeres auf die Kontinente vorauszusetzen, und hiebei anzunehmen, daß eine aus Gyps, Kieselerde, Kohlentheilen, u. s. w., bestehende Süßwasserformation, wie die Süßwassergebilde von Paris, der Schweiz, Italiens, Ungarns, sich im Schooße der Meeresgewässer gebildet, alle Meeresprodukte, sowohl lebende als todte, bewegliche und angewachsene, vertrieben und selbe durch Land- und Süßwassererzeugnisse aller Art ersetzt habe.

Der gleichbleibende Zustand des Meeres-Niveau's seit den frühesten Zeiten, wie von den Geometern angenommen wird und worauf auch **Prevost** sich beruft, ist eine Thatsache aber kein Prinzip; es ist eine natürliche Folge der Ruhe des Erdkörpers und des Gleichgewichts seiner Kräfte. Die Geometer werden daher niemals die Unmöglichkeit behaupten wollen, daß auf dem Meeresgrunde eine oder mehrere große Auftreibungen entstehen, hiedurch das Niveau des Meeres erhöhen und die Gewässer auf die Kontinente verbreiten könnten; daß ferner bei dem Wiedereinsinken, Zerplatzen oder Zusammenstürzen dieser Auftreibungen die Gewässer wieder plötzlich in ihr früheres Bett zurückstürzen würden, u. s. w., und weil **Prevost** in dem heutigen Naturzustande Ueberreste von den Kräften, Mitteln und Erscheinungen der alten Welt aufsucht, so lassen sich selbst auch im Kleinen Beispiele solcher Erhebungen und Einsenkungen aufweisen: die Küste von Valparaiso gewährte ein auffallendes und neues Beispiel einer Erhebung des Bodens, und wenn eine solche Erhebung an einer hohen Küste vor sich gehen konnte, um wie viel mehr noch vermochte dieß in alter Zeit auf dem Meeresgrunde zu geschehen, woselbst die Erdrinde vielleicht weniger mächtig, den damals weit stärkeren Kräften um so geringeren Widerstand entgegenzustellen vermochte. Unter mehreren vulkanischen Inseln, welche ganz oder zum Theile verschwunden sind, ist eine der merkwürdigsten jene, welche 1719 unweit Tercera aus dem Meere emporstieg. Im November 1720 war sie auf eine Entfernung von sieben bis acht französischen Meilen sichtbar und hatte drei Meilen im Durchmesser; 1723 verschwand sie und versank in eine Tiefe von mehr als 150 Meter. (Mém. de l'Ac. roy. des scienc., 1722. — Voyage de Fleurieu.)

Wenn der ohnedieß bedeutende Umfang dieser Insel noch größer gewesen wäre; wenn sie ferner, wie dieß bei der Insel Sobrina im Jahr 1811 der Fall

Man wollte diese Formationen auch auf ganz andere Weise wie die übrigen betrachten, indem man sie als bloße Lokalbildungen ansah, welche in getrennten Becken abgelagert worden seyen und in jedem Becken sehr große Abweichungen enthalten sollten.

Wir haben im Eingange unsrer Beschreibung der thalassischen Formationen den Begriff festzustellen gesucht, was man unter Lokalbildung, und was unter Beckenbildung zu verstehen habe. Wir vermögen die Gründe nicht abzusehen, aus welchen die thalassischen Formationen vorzugsweise vor vielen anderen unter die erste Art von Bildung gezählt werden sollten. Man werfe einen Blick auf eine geologische Charte von Europa (z. B. die des Hrn. Boué), so wird man wahrnehmen, daß die thalassischen Formationen in Frankreich, Deutschland, Italien, Ungarn, in der Moldau, u. s. w., auf dieser Charte große gelbgefärbte Stellen einnehmen, welche an Ausdehnung hinter den die übrigen Felsgebilde bezeichnenden Stellen nicht zurückstehen. Denken wir uns nun für einen Augenblick diese obere Rinde des Erdkörpers hinweggenommen, so werden wir das Kreidegebirge andere Stellen in der Charte einnehmen sehen, welche weder zahlreicher noch größer seyn werden; und wenn wir auch diese Rinde mit mehreren andern hinwegnehmen, um die Lias-

---

war, Skelette von Fischen und Kalkfelsen mit zu Tage gebracht hätte; wenn sie endlich länger als nur drei Jahre über dem Meere verblieben wäre, so würde sie sich vielleicht mit Vegetation bedeckt und mit Thieren bevölkert haben, deren Ueberreste in die Niederschläge kalkhaltiger warmer Quellen wären eingeschlossen worden und auf diese Art einen Süßwasserkalk, dem unsrigen ähnlich, gebildet hätten. Dieses Süßwassergebilde wäre dann bei seinem Zurücksinken ins Meer wieder mit Seeprodukten bedeckt worden, u. s. w.

Wir legen indeß auf solche lokale und moderne Erscheinungen wenig Werth, da sie in ihren Grundursachen, ihrer Intensität und Dauer und in ihrem Umfange allzusehr von jenen großen und allgemeinen Phänomenen verschieden sind, welche bald unsere Kontinente, bald das Meer emporzuheben vermochten; denn wenn man die erste Art von Erhebung annimmt, so ist die zweite eine nothwendige Folge davon. Es ist nicht wahrscheinlich, daß die Erhebung des Bodens an den Küsten stehen geblieben seyn sollte.

Bildung, den Muschelkalk und den bunten Sandstein oder den Porphyr bloßzulegen, so werden auch jene Farben, welche die genannten Gebilde bezeichnen sollen, weder größere noch weiter ausgedehnte Stellen der Charte bedecken. Entblößen wir die Erde bis auf die Kohlenformation, so wird diese Bildung noch mehr zerstückelt erscheinen. Wir sehen endlich keine einzige Felsart, selbst nicht den Granit, von welcher man mit Sicherheit annehmen könnte, daß sie die ganze Oberfläche des Erdkörpers ohne Unterbrechung einhülle. Indeß haben wir nicht nöthig unsern Beweis in Hinsicht auf die Verbreitung[1] der hier besprochenen Formationen noch weiter

---

[1] Ein Geolog vom Fache und von ausgezeichneter Erfahrung, welcher sich stets auf das ernstlichste mit dieser Wissenschaft beschäftigt hat, sagt in einer Kritik unseres Werkes (Götting. gel. Anz., 1827, S. 103 — 104, **von Leonhard**, Zeitschrift, 1827, Nro. 11 und 12) ausdrücklich: daß die Pariser Formationen itzt nicht mehr als Lokalbildungen, sondern als wesentliche Bestandtheile der allgemeinen Reihenfolge der Gebirgsschichten unsers Erdkörpers zu betrachten seyen. Hiedurch finden wir auf eine für uns sehr schmeichelhafte Weise, und durch eigene Beobachtung des Verfassers dieses Artikels die Verbindungen bestätigt, welche wir zwischen den Pariser Formationen und denen einiger anderer Gegenden aufgestellt haben.

Man hat in der Anführung dieser Kritik (Bull. des sciences nat., par Férussac, 1828, tom. 13, n.° 266), dem Verfasser die Meinung zugeschrieben, daß er den Gyps als eine dem Kalksteine untergeordnete Felsart betrachte. Dieß scheint jedoch Hrn. **Hausmanns** Meinung nicht zu seyn, wie sich aus folgender Stelle ergiebt (S. 515 der Zeitschrift von Leonhard). Nachdem der Verfasser von der aus Gyps und Mergel bestehenden Süßwasserbildung aus dem Pariser Becken, von Aix und Puy-en-Velai gesprochen hat, sagt er: der Gyps fehlt in der Auvergne und bei Vaucluse (wo es nur Süßwasserformationen ohne Grobkalk giebt). Es bestätigt sich, daß der Gyps dort, wie allenthalben, nur ein besonderes untergeordnetes Lager ausmacht. Offenbar macht diese Felsart in der Süßwasserformation ein untergeordnetes Lager aus, was auch unsre Meinung ist, und auf die Vorstellung gar keinen Bezug hat, daß der Gyps vom Montmartre ein untergeordnetes Lager des vom Meere gebildeten Grobkalkes sey.

zu verfolgen, indem wir nicht glauben können, daß man Willens und vermögend sey, die tertiären oder thalassischen Formationen als Lokalbildungen, nach dem von uns mit dem Stifter der geologischen Schule hierüber gegebenen Begriffe zu betrachten, wenn man anders bei der Anwendung dieser Begriffe konsequent verfahren will: im Allgemeinen werden diese Formationen vielmehr als Beckenbildung angesehen, und da wir uns zu Bezeichnung der Art und Weise ihres Vorkommens auf der Erdoberfläche des nämlichen Ausdruckes bedienen, so ist noch zu untersuchen, worin wir in der Anwendung desselben von **Marcel de Serres** und einigen anderen Geologen abweichen.

Sowohl in der physikalischen Erdbeschreibung als in der Geognosie versteht man unter dem Namen Becken gewisse Ausdehnungen des tieferen Bodens, welche durch verschiedene Höhen begränzt und von einander getrennt sind; diese Erhöhungen können nun aus Bergen, Plateau's oder einfachen Hügeln bestehen.

Wenn diese wallartigen Umgebungen wie geschlossen, nämlich rings um hoch genug sind, daß die Gewässer nicht anders als durch Uebersteigung der das Becken umgebenden Anhöhen ablaufen können, so entstehen hieraus Seen, nämlich in den gewöhnlichsten Fällen Süßwasseransammlungen, oder was ein sehr seltner Fall ist, eine Art Binnenmeer, gleich dem kaspischen Meere. Es würde uns von unserem Gegenstande zu weit entfernen, die näheren Ursachen solcher Entstehung zu entwickeln. Wenn dagegen diese Bodenvertiefungen groß in der Ausdehnung, aber nur von geringer Tiefe sind und mehrere unter sich oder mit dem großen Wasserbecken der Meere in Verbindung stehen, so sind sie eigentlich nur als weite Thäler anzusehen, welche in Buchten auslaufen, wie dieß der Fall bei den meisten Land- und unter dem Meere befindlichen Becken ist; mehrere der letzteren sind durch verlängerte Reihen von Vorgebirgen, Inseln, ꝛc., angedeutet.

Wenn man nun anführen will, daß die tertiären Formationen in Becken solcher Art sich abgelagert haben, und zwar mächtiger in die Mitte und in die tieferen Punkte als an die Seitenabhänge derse-

ben; daß die organischen Erzeugnisse nicht in allen Becken durchaus und genau die nämlichen sind, sondern um so mehr von einander abweichen, als die Becken weiter von einander entfernt, unter verschiedenen Klimaten und anderen verschiedenartigen Verhältnissen vorkommen: so sind wir mit allen diesen Sätzen um so mehr einverstanden, als sie uns nichts als eine natürliche Folgerung aus denjenigen Beobachtungen zu seyn scheinen, welche uns sowohl die Ueberreste der alten Welt, als die noch heutzutage auf der Erdoberfläche und auf dem Meeresgrunde vorgehenden Erscheinungen darbieten.

So finden wir, obschon alle seit der frühesten geschichtlichen Zeit entstandenen Ablagerungen nur einer geologischen Periode angehören, zweifelsohne in den Schalthieren der modernen Schichten schon in einer einzigen Zone gewisse lokale Abweichungen, je nachdem diese Lager sich etwa im Golf von Congo oder von Bengalen, im rothen Meere, im persischen oder mexikanischen Meerbusen, in der Nähe der Molukken, ꝛc., gebildet haben; und doch werden sie sämmtlich den Hauptcharakter der Jupitersperiode an sich tragen. Würden diese Becken durch Zurücksinken des Meeres trocken gelegt, so trügen die Seitenwände derselben kaum einige Spuren von den in der Tiefe befindlichen mächtigen Lagern, und wenn das Zurücksinken des Meeres plötzlich oder mit großen Bewegungen begleitet erfolgt wäre, so würden auch die schwachen Spuren dieser Gebilde von geringem Zusammenhange an den Seitenwänden der Becken völlig verschwunden seyn, da die Bewegungen der Gewässer immer stärker auf den seichteren Stellen als in der Tiefe wirken.

Auf diese Art betrachten wir die Becken von London, Paris, in der Provence, in den Departementen des Herault und der Steppen, in der Schweiz, in Bayern, Ungarn, in den Appenninen, und vielleicht auch jene in den vereinigten Staaten, von Irrawadi in Indien und alle jene, die etwa noch aufgefunden werden.

Wenn man jedoch statt der mehr angedeuteten als vollständigen Trennung und Einschließung dieser Becken eben so viele kaspische Meere aus ihnen machen will, welche auf verschiedenen Höhen, unter

sehr verschiedener Zeitdauer der geologischen Phänomene wären gebildet worden, und welche daher auch sehr von einander abweichende Erscheinungen und Produkte darbieten sollen, so können wir mit dieser Meinung nicht übereinstimmen, weil wir weder in der Struktur und Gestalt der thalassischen Formationen, noch in den Bildungen der heutigen Zeit, welche weit mehr den tertiären, als den Flötz-Formationen sich annähern, das Daseyn solcher zahlreicher und von einander unabhängiger kaspischer Meere erblicken können.

Hierin also besteht die Ansicht, welche Cuvier und wir von den Lagerungsverhältnissen der tertiären Formationen in Becken hegen; eine Ansicht, welche mit der allgemeinen Aehnlichkeit ihrer Felsarten und Struktur, mit der allgemeinen Aehnlichkeit ihrer eingeschlossenen organischen Ueberreste, mit der allgemeinen Aehnlichkeit ihrer gewöhnlichen und normalen Ablagerung und mit den verschiedenen speziellen Abweichungen vollkommen übereinstimmt, wie solche in einzelnen Theilen derselben je nach ihrer geographischen Lage und den besondern Umständen ihres Vorkommens bemerkbar sind.

Die tertiären Formationen von Paris kommen in ihrer Struktur, in ihren Felsarten, Mineralien und organischen Ueberresten nicht völlig mit anderen tertiären Bildungen überein; allein, mit Ausnahme des Granites und Uebergangskalksteines, welche sich auf dem ganzen Erdballe auf eine auffallende Weise gleichen, finden wir auch bei den Formationen des bunten Sandsteines, des Jurakalks, des Zechsteins, u. s. w., lokale Abweichungen, welche vielleicht größer sind, als jene von tertiären Bildungen aus den entferntesten Gegenden, und Beudant war von der erstaunenden Aehnlichkeit überrascht, welche die tertiären Gebirge in Ungarn mit den Parisern hatten.

Eine so ungegründete und wenig bedeutende Betrachtungsweise dieser Formationen als bloßer Lokalbildungen könnte daher nur dann einigen Anschein von Werth erhalten, wenn man, ohne dieselben im Großen, in der Gesammtheit ihrer Charaktere aufzufassen, bei Montpellier oder Rom ganz genau die nämlichen Felsarten, die

nämliche Schichtenfolge, dieselben Muscheln, ꝛc., wie in dem Pariser Becken suchen wollte.

Auch das Vorkommen der paläotherischen Formation in dem Moellon-Kalksteine der proteischen Gebilde von Montpellier scheint uns keine, mit dem allgemeinen Verhalten dieser Formationen in Widerspruch stehende Abweichung zu seyn, wodurch die angenommene Regel gestört oder der Werth der geologischen Charaktere vermindert würde. Die proteischen Formationen, sandige wie kalkige, sind, wie wir seit lange erkannten, späteren Ursprunges als die paläotherischen; allein daraus folgt noch keineswegs, daß alle Thiere, welche in der Bildungsepoche der Schichten die ihre Ueberreste einschließen, lebten, sich nur in dem Pariser Becken vereinigt finden können; ihr Vorkommen in jenen von Montpellier verleiht den tertiären Becken im Gegentheile noch einen Grad von Uebereinstimmung mehr, da beide weit von einander entfernt und durch Bergketten scharf abgesondert sind. Endlich ist es nicht abzusehen, warum alle diese Thiere in dem Momente des Meereseinbruches, welcher die proteischen Formationen schuf, getödtet und gleichsam vernichtet werden sollten. Die Beobachtung bei Montpellier lehrt uns nur, daß dieser Einbruch in diesem Theile von Frankreich die nämlichen Landthiere, wie in dem Pariser Becken angetroffen hat, und daß ihre Knochen statt im Süßwassergypse, in einem unter dem Meere gebildeten Kalksteine begraben wurden.

Marcel de Serres und **Tournal de Narbonne**, welche uns sehr genaue, sorgfältig unternommene und für die Wissenschaft kostbare Detailbeschreibungen ihrer Kantone geliefert haben, glaubten endlich zwischen der Beschaffenheit der See- und Süßwassergebilde, welche dort vorkommen, und den nämlichen Verhältnissen, welche die Bildung dieser Felsarten in dem Pariser Becken begleiteten, große Abweichungen zu erkennen. Wir theilen diese Meinung nicht, und fühlen uns im Gegentheile zum Danke verpflichtet, daß diese beiden Gelehrten unsre gefaßte Ueberzeugung von der übereinstimmenden Zusammensetzung der thalassischen Formationen im Großen in ganz Europa durch ihre nützlichen Arbeiten mit neuen Thatsachen berei-

chert haben. Die nachstehende vergleichende Uebersicht der Struktur jener Becken mit dem Pariser wird diese Aeußerung zur Genüge unterstützen.

Thalassische (tertiäre) Formationen des südlichen Frankreichs. Nach Marcel de Serres.	Thalassische Format. des Beckens von Paris. Verglichen mit jenen von Montpellier und von Narbonne.	Thalassische Format. in der Gegend von Narbonne. Nach Tournal.
1. Obere Süßwasserformation, mit Land- und Flußmuscheln, Vegetabilien aus der Klasse der Dicotyledonen, Ueberreste von Insekten, ꝛc., von dem Verfasser selbst mit dem dritten Süßwassergebilde von Paris in eine Reihe gestellt.	Epilymnische Süßwasserformationen mit ihren Travertinlagern, Quarz- und Mühlsteingebilden.	Süßwasserkalk mit Helixarten, Planorben, Lymnäen, Kalktuff, ꝛc. Süßwasserformation des Mühlsteins ohne fossile organische Ueberreste, mit Mergellagern und Selenit.
2. Obere Meeresformationen, bestehend: Aus Sandlagern mit Glimmer, welche Ueberreste von Land- und Meeres-Säugethieren, von Land- und Süßwasser-Reptilien, Fische und fossile Muscheln, Trümmer von Paläotherium und Lophiodon enthalten; Aus dem Moellon-Kalksteine, mit eingeschlossenen Säugethieren, Fischen, Molusken, ꝛc., sämmtlich Meeresprodukte. Aus Lagern von Thonmergel mit Seemuscheln und untergeordneten Thonschichten mit Flußmuscheln und melanopsis.	Proteische Meeresformation mit ihren glimmerigen Sandlagern, ihren Ueberresten von Meeres-Säugethieren, Knochen v. Seekühen, und ihren thonigen Mergellagern, deren untere Schichten sich mit den oberen der folgenden Formation vermengen (Montmartre, Pantin, u. s. w.)	C Sandstein und Sand mit Glimmer (Meeresbildung), ohngefähr mit den nämlichen Versteinerungen wie die Systeme A und B. B. Moellon-Kalkstein mit Molusken, Crustaceen, Seefischen. A. Thonige Mergellager mit balanus, pecten, ostrea flabellata. D. Röthlich gefärbte thonige Mergellager, in Sandstein übergehend und auf den oberen Berührungsflächen wechselnd mit Meereskalklagern, auf den unteren Berührungsfläch n aber mit Süßwasserkalk.
3. Süßwasserformation (von dem Verfasser dem zweiten Pariser Süßwassergebilde gleichgestellt), bestehend: aus erbsensteinartigem Kalksteine, Mergelkalk, Kieselkalk, mit Land- und Süßwassermuscheln; aus Mergellagern, Quarz u. schieferigem Magnesit, mit Gyps (Aix in der Provence), welche sämmtlich bloß Land- und Süßwasserthiere und Vegetabilien einschließen.	Paläotherische Süßwasserformation aus Gyps und Mergellagern bestehend, mit ihren untergeordneten Lagern von Meereskalk mit gewundenen röhrenförmigen Oeffnungen, ihren Hornsteinen, versteinerten Palmen, ihrem Kieselkalk, ihrer schieferigen Magnesia; die unteren Schichten mit den oberen der nächstfolgenden in Berührung tretend, und bisweilen sich mit ihnen vermengend (Montmartre, Meudon, St. Maur, ꝛc.)	C. Weißer (Süßwasser-) Kalk mit gewundenen röhrenförmigen Oeffnungen. B. Kohlenmergel, ꝛc., mit fossilen Pflanzen. A. Gypsmergel, analog dem Gypse vom Montmartre und von Aix (nach Tournal). E. Braunkohlenformation aus süßem Wasser, wie Steinkohle abgebaut. (Diese kann eben so gut zu den paläotherischen wie zu den tritonischen Formationen gehören.)
4. Untere Meeresformationen, nach des Verfassers Meinung mit der ersten Meeresbildung bei Paris übereinkommend, bestehend: Aus dem Grobkalke mit Seemuscheln, Schäften von Dicotyledonen, pecten, pinna, etc. Endlich aus der groben Glauconie.	Tritonische Meeresbildung mit ihren thonigen Mergeln, ihrem mitte inne liegenden versteinerten Holze, ihren kleinen Braunkohlenlagern, der groben Glauconie, u. s. w.	Scheint hier zu fehlen, oder ist wenigstens nicht erwähnt. Fehlt auch bisweilen in dem Pariser Becken.
5. Untere Süßwasserformation, mit Mergel- und Braunkohlenlagern, Lymnäen, Cycladen, unio, etc.	Scheint einen Theil der obern Formation auszumachen.	Scheint zu fehlen, wenn es nicht das obere Lager E ist.

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, mit welchem nur immer wünschenswerthen Grade von Genauigkeit diese verschiedenen tertiären Gebilde mit einander in Parallele gebracht werden können. So bedarf man z. B. zu diesem Behufe bei den Formationen von Narbonne nur die Verbindungsklammern auf andere Weise zu verlängern, als Tournal gethan hat. Wollte man diese Vergleichung noch weiter, nämlich bis zu den Apenninen ausdehnen, so würde man hier andere Uebereinstimmungspunkte auffinden können; denn es ist nicht außer Acht zu lassen, daß in den proteischen Formationen der subapenninischen Hügel Ueberreste von Land-Säugethieren (Rhinozeros) und Meeres-Säugethieren (Wallfische) vorkommen.

Wir sind, wie schon gesagt, in dieser Hinsicht sehr erfreut, daß die Beobachtungen und darauf gestützte Prinzipien Hrn. Catullo's mit den unsrigen übereinstimmen; Gebirgsformationen müssen nur im Großen, und nach ihren Hauptcharakteren mit einander in Vergleich gesetzt werden. Uebereinstimmungen im Einzelnen sind Ausnahmen, welche nur ein untergeordnetes Interesse erregen können, aber nicht von Wichtigkeit sind, wenn es sich insbesondere von der Vergleichung räumlich sehr weit von einander entfernter Formationen gleichen Ursprunges handelt.

Zweite Ordnung. Yzemische pelagische[1] Formationen oder Formationen der mittleren Flötzgebilde.[2]

Ihre obere Begränzung ist ziemlich genau bestimmbar; sie fangen unter den oberen Flötzformationen an oder mit der Kreide, wenn

---

[1] Oder Erzeugnisse der hohen See. Man sehe hierüber die Note über die Benennung der oberen Flötzgebirge oder der yzemischen thalassischen Formationen.

[2] Flötzgebirge (zum Theil) **von Humboldt.** — Terrains ammonéens (zum Theil), **d'Omalius d'Halloy.** — Supermedial-Order (zum Theil), **Philipps** und **Conybeare.** — Flötzgebirge, **Boué.** — Jüngeres Flötzgebirge und ein Theil des mittleren Flötzgebirges, **Keferstein.**

diese Felsart vorhanden ist; oder unter jeden anderen, auf die oberen Flötzgebilde folgenden, falls die Kreide fehlt, und erstrecken sich bis zum Lias mit Ausschluß des letzteren.

Diese Gränzen sind, wie man sogleich sehen wird, auf die wichtigsten Charaktere der Geologie, auf die Verhältnisse der Schichtung und die Arten der eingeschlossenen Versteinerungen organischer Körper gegründet.

Das im Allgemeinen dichte Gewebe dieser Formationen, ihr mattes und erdiges Ansehen, ihre ständig geschichtete Struktur, deuten auf eine fast ausschließend mechanische, oder durch Absatz bewirkte Bildungsweise. Es ist eine der großen Formationsgruppen, in welchen am wenigsten krystallisirte Mineralien oder Felsarten vorkommen. Sie unterscheiden sich durch die Arten ihrer eingeschlossenen Versteinerungen wesentlich und selbst ohne Mühe von den obern, und eben so auch durch das nämliche Kennzeichen, wiewohl mit weniger Schärfe von den unteren Flötzgebirgen; denn sie enthalten eine sehr große Menge von Gattungen, welche man noch nicht in den oberen Flötzgebirgen gefunden hat; während sie sich dagegen von den unteren nur durch Arten oder einige Gattungen unterscheiden, welche sich in beiden Gebilden ziemlich nahe stehen.

Unter den allgemeinen Kennzeichen der yzemischen pelagischen Formationen haben wir besonders die charakteristischen Versteinerungen anzuführen; diese Aufzählung der organischen Ueberreste wird indeß vollständiger und mehr detaillirt erscheinen, wenn dieselben in der Art zusammengestellt werden, wie sie einer jeden der hieher gehörigen Felsgruppen eigenthümlich sind.

Die organischen Ueberreste, Thiere und Pflanzen, welche diesen Formationen eigenthümlich und für sie charakteristisch sind, gehören im Allgemeinen zu den Meereserzeugnissen; auch kommen keine Land- oder Fluß-Säugethiere, Vögel oder Landpflanzen, oder wenigstens nie in hinreichender Menge oder in solcher Stellung darin vor, daß man auf die Entstehung der hier betrachteten Felsarten in süßem Wasser zu schließen berechtigt wäre. Von dieser allgemeinen Regel ist nur die veldische Gruppe ausgeschlossen.

Die Aufzählung der in den pelagischen Formationen bekannten Wirbelthiere beginnt also mit den Reptilien, und vorzüglich den Reptilien aus dem Geschlechte der Saurier; die darin vorkommenden Fische sind selten und schwer bestimmbar. Der größte Theil ihrer eingeschlossenen organischen Ueberreste aber besteht aus Mollusken. Unter die am meisten charakteristischen zählt man die Belemniten, eine erstaunende Menge Ammoniten und andere Cephalopoden, Terebrateln, Trigonellen; unter den Echiniten scheinen die Ananchiten die charakteristische Gattung zu seyn, und unter den Zoophyten die Marsupiten. Es kommen wenig Pflanzen, und überhaupt nur Fukusarten, darin vor.

Die Schichtung ist ein wesentliches und ausgezeichnetes Kennzeichen dieser Formationen; ihre Lager und Schichten sind oft zahlreich auf einander folgend und die einzelnen von geringer Mächtigkeit; mehr geneigt als horizontal, und nicht selten ganz wellenförmig oder selbst zurückgebogen: ihre Schichtung ist beinahe immer ungleichförmig gegen die Lager der oberen Flötzformation und selbst gegen den Lias, woraus insbesondere einer der Beweggründe entspringt, warum man diese Formation von dem letzteren getrennt hat.

Die pelagischen Formationen bilden sehr hohe Gebirge mit zugerundeten Rücken und jähen Abhängen, welche jedoch fast immer steiler auf einer als auf der anderen Seite sind.

In ihnen entspringen viele Gewässer, welche schon auf den Punkten ihres Ursprunges sehr mächtig hervortreten. Als höchstes Niveau dieser Formationen kann man ohngefähr 1800 Meters über dem Ozean annehmen. Sie sind sehr verbreitet, doch treten sie weit deutlicher in Europa, Asien und in einigen Theilen Afrika's auf, als in dem neuen Kontinente; sie haben zwar nicht das eigenthümliche, sich nach allen Richtungen weit zu verbreiten, doch bedecken sie bisweilen große Länderstrecken ohne Unterbrechung.

Die herrschenden Felsarten dieser Formationen sind von kalksteinartiger und mergliger Beschaffenheit; es kommen wenige kieselerdige Felsarten, sey es als Quarzgestein oder als Sandstein, darunter vor.

Die pelagische Formation ist auch sehr arm an Erzen und die we-

nigen darin befindlichen erscheinen nie in Gängen, Adern oder liegenden Stöcken, sondern bloß nesterweise oder in untergeordneten Lagern.

Das Eisen ist das einzige häufig vorkommende Metall, und zwar als Eisenhydroxyd (Brauneisenstein), theils dicht, theils als Glaskopf, theils oolithisch.

Auch einige Kohlenlager finden sich darin, allein sie sind selten, und ihren mineralogischen und geologischen Charakteren nach von den Farrenkraut einschließenden Steinkohlen sehr verschieden.

Die merkwürdigste und diesen Formationen eigenthümlichste geologische Erscheinung sind die vielen tiefen, ausgedehnten und gekrümmten Höhlen, welche allenthalben, wo man diese Gebilde näher untersucht hat, in großer Menge darin vorkommen. Diese Höhlen gehen nach allen Richtungen, vom Horizontalen bis zum ganz Vertikalen.

Einsenkungen, Klüfte und Spaltenräume, welche so zu sagen nur als Modifikationen der Höhlenbildung zu betrachten sind, kommen gleichfalls sehr häufig vor, und sind oft mit clastischen Felsarten, Knochenbreccien und Bohnerz angefüllt, welches letztere sich von dem in untergeordneten Lagern in den nämlichen Gebirgen vorkommenden oolithischen Eisen unterscheidet.

Wenig Abwechslung gewähren die Felsarten, aus denen diese Formationen bestehen; sie können in vier Hauptgruppen getheilt werden, welche wir nach ihrer Zusammensetzung und ihren besonderen Kennzeichen näher betrachten.

Erste Gruppe. Pelagische Cretaceen[1]-Formationen.

Die unter diesem Titel vereinigten Felsarten sind wesentlich kalksteinartige. Dieser Mineralstoff ist der herrschende; er tritt bisweilen ziemlich rein auf, und wenn die Kieselerde als Sand in etwas beträchtlicher Menge hinzukömmt, so geht diese Gruppe in die folgende über und zwar durch unmerkliche Uebergänge.

---

[1] Kreide. — Terrains de craie de la série calcaire, de Bonnard. Weißer Jurakalk, **Hausmann.** Scaglia, der Italiener.

Diese Bildungen tragen das Gepräge eines völlig mechanischen Absatzes, fast ohne alle krystallinische Einwirkung an sich; indeß könnte man wohl verleitet werden, die Kreide bisweilen der Feinheit ihres Kornes und der Gleichförmigkeit ihrer Textur wegen für ein Produkt chemischen Niederschlages anzusehen. Ihre Schichtung ist bisweilen undeutlich, sie erscheint alsdann in mächtig anstehenden und stark zerklüfteten Massen, welche durch die mehr oder weniger von der Vertikallinie abweichenden Klüfte in große, beinahe pyramidale und unregelmäßige Stücke getheilt sind. Allein, wenn auch die bisweilen fehlenden horizontalen und parallelen Schichtungsklüfte nicht immer ganz deutlich auf einen allmähligen Absatz hinweisen, so lassen dagegen die häufig in diesen Massen in parallelen Lagern vorkommenden Feuersteine keinen Zweifel über diese Bildungsweise übrig.

Die Cretaceen-Formationen kommen gewöhnlich als Plateau's mit vertikalen Rändern, oder als niedrige, oben zugerundete, aber mit steilen Abhängen versehene Hügel vor; sie bedecken oft sehr große Länderstrecken und enthalten gewöhnlich weder Höhlen noch Quellen, aber ziemlich breite offene Klüfte. Von Erzen findet man in der Regel nichts darin als Schwefelkies.

Diese Gruppe unterscheidet sich von der folgenden wesentlich durch ihre Versteinerungen. Sie sind indeß nicht gleichförmig darin verbreitet, sondern gehören einigen Felsarten mehr an, als den anderen.

1. Weiße Kreide[1]. Sie ist die reinste und weißeste. Ihre Schichtung ist am wenigsten deutlich. Es befinden sich darin eingeschlossen:

Feuersteine in abgerundeten kleinen Massen, auf parallelen aber unterbrochenen Lagern.

Schwefelkies in kleinen krystallinischen Nestern in der Hauptmasse zerstreut inneliegend.

Cölestin (schwefelsaurer Strontian) in aufgewachsenen Krystallen, theils in den Klüften des Feuersteins, theils auch an den

---

[1] Upper-Chalk, DE LA BÈCHE. Erdige Kreide, Boué.

Seitenwänden der in der Kreide selbst vorkommenden Zerklüftungen (Meudon).

2. Merglige Kreide[1]. Eine mehr oder weniger grau gefärbte, mit Sand und Glimmer gemengte, zerreibliche Kreide.

Sie enthält theils zerstreut und nesterweise, theils in kleinen unterbrochenen Lagern:

Hornstein.[2]

Kreideartigen Macigno[3], eine aus einem Gemenge von Sand, Kreide und Glimmer bestehende Felsart von mehr oder weniger Zusammenhang; sie kömmt in sehr veränderlicher Quantität fast in allen Bildungen der mergligen Kreide vor, besonders aber zu Ryegate in der Grafschaft Surrey und zu Bonne-Fontaine bei Lafleche im Sarthe-Departement.

3. Kreideartige Glauconie[4]. Ihre Hauptmasse besteht aus weißer oder grauer Kreide, mit einer Menge eingesprengter Körner von Eisensilikat oder körnigem Chlorit-Eisen.

Sie enthält:

Hornstein in untergeordneten und unterbrochenen Lagern.

Eisen- und Kalk-Phosphat, mit Schwefelkies gemengt, in zerstreuten Nestern.

Mitten in dieser Gruppe scheint bisweilen ein untergeordnetes Lager von Thonmergel[5] mit vielen Versteinerungen vorzukommen, deren Arten in der mergligen Kreide und der sandigen Glauconie sehr gemein sind. Das Lager von Folkstone, bei Dover, gehört zu dieser untergeordneten Felsart. Die für dieselbe charakteristischen

---

[1] Crai tufau. Mergelige oder grobe Kreide, Boué. — Greychalk. — Chalk-Marle. — Malm.

[2] Chert.

[3] Firestone der Engländer.

[4] Glauconie crayeuse. Sie gehört theils dem Graychalk, theils dem Greensand der Engländer an. Tourtia. — Chloritische Kreide, Boué. — Planerkalk. — Upper-Greensand, Conybeare.

[5] In der Gegend von Cambridge gault oder galt genannt, welchen Namen die englischen Geologen beibehalten haben.

Muscheln wird man in dem Verzeichnisse der in der Glauconie vorkommenden Versteinerungen finden.

Die dieser Gruppe angehörigen fossilen organischen Ueberreste sind, wiewohl sie an Menge jenen der oberen Formationen nachstehen, doch noch immer sehr zahlreich. Die Gattungen und besonders die Arten unterscheiden sich wesentlich von den vorhergehenden, und noch mehr von den noch heutzutage auf der Erdoberfläche lebenden. Wir geben in der Darstellung Nro. 8 ein Verzeichniß der am häufigsten darin vorkommenden, und diese Gebilde am besten charakterisirenden Versteinerungen.

Vorkommen der Cretaceen-Gruppe.

Diese Gruppe kömmt so häufig vor, daß wir uns darauf beschränken, nur die nachfolgenden zu benennen, von welchen man die größere Gewißheit hat, daß sie dieser Bildung wirklich angehören.

In Frankreich. Im Pariser Becken, und in der Nähe dieser Stadt, bei Meudon, Bougival, längst den Gränzen dieses Beckens in der Richtung von Südwest gegen Nordost, bei Montereau, Compiegne, Gisors, Mantes, Laroche-Guyon, ꝛc.; in einem Theile der Departemente du Nord, Pas-de-Calais, der Somme, der Oise, der Aine und unteren Seine; im Calvados, Honfleur, und Pont-l'Eveque; im Orne-Departement, Lisieux und Aigle; in den Departementen der Eure und Loire, Loir und Cher, Loiret, Indre und Loire, Indre, bei du Blanc; im Yonne-Departement in der Gegend von Joigny, und im Dordogne-Departement in der Gegend von Perigueux. Bei letzterem Orte sieht man fast nichts anders als die merglige Kreide.

In England, besonders an den Küsten von Sussex, in den Grafschaften Norfolk, Herdfort, ꝛc.

Auf der Insel Moens; in der Gegend von Faxoe auf Seeland; in Schonen; in der Gegend von Grodno in Lithauen und bei Krzemeniec in Volhynien.

Die übrigen Länder und Vorkommen, welche man häufig für das

Kreidegebirge angeführt, scheinen uns mehr zu der folgenden Gruppe zu gehören.

Zweite Gruppe. Pelagisch-sandige Formationen.[1]

Die verschiedenen Felsarten dieser Gruppe finden sich meistens in der Ordnung abgelagert, wie das Verzeichniß unserer gegebenen Hauptübersicht darstellt. Doch zeigen sich in dem Vorkommen, der Beschaffenheit und in dem Vorherrschen dieser verschiedenen Felsarten selbst in der Aufeinanderfolge bedeutende lokale Abweichungen.

Die Gränzen dieser Gruppe lassen sich weder nach oben noch nach unten genau bestimmen, und nur in ihren mittleren Schichten und durch ihre Versteinerungen tritt dieselbe völlig charakteristisch hervor.

Diese Formation ist fast ausschließend auf mechanischem Wege gebildet und besteht häufig selbst aus ganz groben Theilen; nur in ihren mit Kieselerde durchdrungenen Versteinerungen und in einigen Quarz-Geoden sind noch Spuren chemischer Aktion wahrzunehmen.

Eine Schichtung ist meistens wenig bemerkbar und sie ist nur durch den Feuerstein und den Wechsel verschiedener Felsarten oder weniger und mehr harter Parthien ihrer Zusammensetzung angedeutet. (Biarritz, bei Bayonne.)

Selten tritt diese Formation in einiger Ausdehnung an die Oberfläche hervor; sie verleiht daher auch den Landstrichen, wo sie vorkömmt, keine charakteristischen Formen. Indeß bildet sie wegen ihres aus groben Theilen zusammengesetzten Gefüges, ihrer Zerreiblichkeit und leichten Zersetzung nie jene steilen Abstürze, welche der vorhergehenden Gruppe eigen sind.

1. Sandige Glauconie. Sie ist reich an Schwefelkies, dagegen arm an jeder anderen Art von Erzen. Die Schwefelkiese und

---

[1] Inferior Green-Sand. — Grüner Sandstein, **Boué**, welcher auch den bunten Alpen-Sandstein von **Uttinger**, und einen Theil des Quadersandsteins der deutschen Gelehrten dazu rechnet. — Grès et sable verts et ferrugineux, grès secondaire à lignite, **von Humboldt.** — Ebenfalls tourtia? in der Gegend von Valenciennes.

andere darin vorkommende Mineralien liegen parthienweise oder in einzelnen Nestern im Gesteine zerstreut. Das Eisenphosphat kömmt in kleinen grünlich gefärbten Kernen von Haselnuß- oder Eigröße mit Phosphorit und Schwefelkies gemengt, darin vor. (Wissant in der Picardie; die Küsten bei Calais und Dover, ꝛc.).

Auch Kohlenlager, zur Braunkohlen-Gattung gehörig, kommen sowohl mitten im Gesteine als in den untern Parthien dieser Glauconie vor. Da diese Braunkohlenlager auf der Insel Aix im Departement der Charente am deutlichsten erscheinen, so haben wir dieselben Braunkohle von der Insel Aix genannt[1]. Sie haben weit weniger Mächtigkeit, Verbreitung und Zusammenhang als die Braunkohlenlager der Schweiz und von Soissons, oder die des plastischen Thons; alle darin vorfindlichen organischen Ueberreste sind Meeresprodukte. Auch einen harzigen, dem Bernsteine ähnlichen Stoff findet man darin; er besitzt jedoch weniger Härte und Durchsichtigkeit als dieser, ist selten von schöngelber Farbe, bisweilen braun gefärbt und enthält keine Bernsteinsäure oder nur Spuren davon.

2. Veldischer Thon[2]. Man hat, vorzüglich in England, zwischen den mehr kalkigen als sandigen Ablagerungen und dem eisenschüssigen Sande dieser Gruppe ein sehr mächtiges Thonlager bemerkt, über dessen eigentliche Lagerungsverhältnisse unter den englischen Geologen viel gestritten wurde; man nannte diesen Thon Weald-Clay, nach dem Namen des Bezirkes, den er in den Provinzen Sussex und Kent einnimmt. Der nämliche Thon scheint auch auf dem Festlande vorzukommen, und daher keine bloß zufällige und Lokalbildung zu seyn.

Diese Felsart ist oft ein wahrer Thon und kein Mergel; sie braust nicht mit Säuren, wenigstens nicht an den Stellen, welche nicht mit Muschelüberresten gemengt sind, und ist im Porzellanfeuer

---

[1] Man sehe den Artikel Lignite im Dict. des sc. nat.

[2] Argile veldienne. — Weald-Clay. — Hastings-Sand, etc., der englischen Geologen.

unschmelzbar. Wir finden also bei diesem Thonlager die nämlichen Kennzeichen wie bei dem oberhalb der Kreide liegenden plastischen Thone, so wie es auch auf gleiche Weise benutzt wird. Indeß ist man doch genöthigt, demselben zur Bezeichnung seiner Stellung einen eignen geologischen Namen zu geben, und wir behalten hiefür die englische Benennung bei, indem wir es veldischen plastischen Thon, oder kürzer veldischen Thon nennen, zumal es noch nicht gewiß ist, ob sämmtliche Thonlager dieser Art plastisch, d. i. nicht kalkhaltig und unschmelzbar sind.

Ein sehr merkwürdiger und völlig außer Zweifel gesetzter Umstand hiebei ist, daß dieses Thonlager bloß organische Süßwasser-Ueberreste enthält.

Im Departement der Oise, west-nordwestlich von Beauvais, ist dieser Thon von bräunlicher Farbe, bituminös, mit Pflanzeneindrücken versehen, welche man früher für Farrenkraut, gleich jenen des Steinkohlengebirges hielt; später aber erkannte man, daß sie einer andern Gattung, Pecopteris, angehören. **Mantell** beschreibt diese Pflanzenspezies unter dem Namen **Pecopteris reticulata.**

In dem nämlichen Departement der Normandie wird man auch das plastische Thonlager von Saveignies, und im Departement der untern Seine jenes von Forge, zu dem veldischen Thone rechnen können.[1]

3. Eisenschüssiger Sand. Die Gruppe der pelagischen sandigen Gebilde besteht in ihren unteren Theilen beinahe ganz aus Sandlagern; der Sand wird sehr eisenschüssig und führt selbst häufige, oft mit Scheidewänden versehene Nester von gelbem Thoneisensteine.

In den untern Theil dieser Gruppe versetzt man auch ein besonderes Sandsteinlager (tilgate beds), welches in England bloß Ueberreste von Süßwasserthieren und ein Lager von gelblich und bräunlich gefärbter, in staubartigen Theilen vorkommender Kieselerde (tripoli

[1] Wir betrachten diese Thonlager als unter der Kreide befindlich, nach **d'Omalius d'Halloy** und nach den Beobachtungen **v. Passy, Desnoyers**, ꝛc.

genannt) enthält. Auch etwas Kalkstein- und Hornsteinnester kommen darin vor. Als fernere Beispiele dieses Vorkommens werden auch Amberg in Bayern und der Teutoburger Wald angegeben.

Die wesentlichen Bestandtheile dieser Gruppe sind also sandige Glauconie, Quarzsand, Thon, verkohltes bituminöses Holz und Eisenhydroxyd. Die beiden letztgenannten Stoffe tragen besonders dazu bei, diesem unteren Theile des Kreidegebirges die weiße oder weißliche Farbe zu entziehen, welche den oberen Theil desselben auszeichnet, und ihn graulich, gelblich, eisenschüssig, grünlich, dunkelgrün und selbst ganz schwarz zu färben. (Biaritz bei Bayonne; Folkstone; Rethel in den Ardennen; das Fisgebirge in Savoyen, ꝛc.). Auch Baryt wird darin angeführt.

Zu dieser Gruppe, und besonders in die Nähe der eisenschüssigen Sandlager, können die meisten in Frankreich und England, in der Gegend von Oxford bekannten Ocherlager gerechnet werden; wie auch nach den englischen Geologen die Lager von Walkererde, welche zu Woburn in Bedfordshire und zu Nutfield bei Ryegate in Surrey gewonnen wird.

4. Purbekischer Muschelmarmor. (Calcaire lumachelle). Diese vierte Felsart der veldischen Untergruppe ist ein dichter Kalkstein, welcher Politur annimmt und mit Univalven angefüllt ist, die die größte Aehnlichkeit mit paludina vivipara haben. Dieser zuerst auf der Insel Purbeck aufgefundene Marmor stand lange isolirt, als ein Süßwasserkalk von eigenthümlicher Art; allein durch neue Beobachtungen wurde dargethan, daß diese Marmorart nicht allein auf Purbeck vorkomme, sondern ganz die nämliche sey wie jener in der Grafschaft Sussex. De la Beche vereinigte ihn mit dem ersteren in der zweiten Ausgabe seines Tableau géologique, und vervollständigte hiedurch Conybeares Beobachtungen.

Wir haben bereits erwähnt, daß diese Felsgruppe sich wesentlich durch ihre Versteinerungen auszeichne; wir geben ein Verzeichniß der besonders charakteristischen darunter in der Darstellung Nro. 9. Dieses Verzeichniß hätte weit genauer ausfallen können, wenn man

dasselbe mit Unterabtheilungen versehen hätte, um die verschiedenen Versteinerungen nach denjenigen Felsarten zu ordnen, welchen sie am meisten eigenthümlich sind; allein, abgesehen davon, daß wir in gegenwärtiger Darstellung nicht so weit in's Detail zu gehen beabsichtigen, hätte leicht eine Unterabtheilung solcher Art mehr scheinbar als wirklich genau ausfallen können, denn viele Arten kommen ohne Zweifel in verschiedenen Formationen vor, wovon man sich durch Vergleichung dieses Verzeichnisses mit dem der Versteinerungen aus der weißen Kreide leicht überzeugen kann.

Wir werden indeß durch die Betrachtung dieses untergeordneten aus Thon und Kalkstein bestehenden Lagers, welches nur Ueberreste von Süßwassererzeugnissen enthält, veranlaßt, ein besonderes Verzeichniß über die Thiere und Vegetabilien dieser Untergruppe zu geben, deren Hauptfelsarten der veldische Thon, der eisenschüssige Sand und der Purbekische Lumachell-Kalkstein sind.[1]

Vorkommen der sandigen Gruppe.

Häufig kömmt die weiße Kreide in Verbindung mit der sandigen Formation auf den nämlichen Punkten vor. Wir wählen für die anzuführenden Beispiele solche Punkte aus, wo die letztere Formation die herrschende ist.

In Frankreich: die Cretaceen-Formation der Insel Aix, bei der Ausmündung der Charente. Sie beginnt mit der Glauconie. Man bemerkt hier als Bestandtheile der sandigen Gruppe: den eisenschüssigen Sand, die sandige Glauconie, welche mit ersterem theils wechselt, theils unter ihm zu liegen scheint; den veldischen Mergel mit kleinen Nestern von harzigem Bernsteine und Stücken bituminösem Holzes, mit versteinertem (kieselartigen) Holze gemengt,

---

[1] Man sehe über diese merkwürdige Untergruppe und ihre Bestandtheile, die darüber erschienenen Nachrichten von **Webster, Fitton, de la Bèche,** und zuletzt von **Mantell** in seinem Werke: Illustr. of the geology of Sussex, 1 vol. in-4.°, 1827. Ferner Martin, Geolog. mém. on a part of West-Sussex, etc., 1 vol. in-4.°, 1828. — Murchison, Trans. of the geol. soc., 2.e sér., vol. 2, p. 97.

deren früher von Pholaden gebohrte Höhlungen mit Agat ausgefüllt sind. Die Kieselerde war auf diesem Punkte der sandigen Formation von sehr großem Einflusse, denn fast alle Versteinerungen sind in Quarz oder Agat verwandelt; so unter den Zoophyten, Turbinoliten, Asträen, Madreporen; unter den Muscheln, Diceraten? oder Caprinen (caprina adversa, d'Orbigny); Astrea pectinata, pecten quinquecostatus: man findet selbst Quarznester mit divergirenden Strahlen, welche die Gestalt sphäroidischer Schwefelkiese mit strahlig auseinander laufendem Bruche haben.

Bei Valenciennes und Mons, unmittelbar auf der Steinkohlenformation; die mit dem Namen turtia belegte Felsart ist nichts anders als die vollkommen charakteristische kreideartige Glauconie.

Ferner, bei Auversmenil im Thale von Saint-Germain, im Orne-Departement, in der Gegend von Leblanc und Leblisson, im Indre-Departement; zu Rethel, in den Ardennen; am Cap de la Heve, bei Havre; zu Dives, bei Caen; an der Küste von Biaritz, bei Bayonne; bei der Perte du Rhone, bei Bellegarde.

In England: Folkstone, in der Grafschaft Kent; Brighton, in Sussex, wo die eigentliche sandige Gruppe und die veldische Untergruppe, u. s. w., vorkommen.

In den Alpen Savoyens. Die Kette des Buet, mit den Bergen von Fis, Sales[1], ꝛc. Die Glauconie steigt hier zu einer bemer-

---

[1] Aber nicht die Diablerets bei Bex. Wir glauben nicht, daß die Muschelschicht dieses Gebirges zur Kreide gerechnet werden könne, wie **Keferstein** äußerte; wohl aber zum Grobkalk. **Boué** ist derselben Meinung, er rechnet auch die Braunkohle von Entreverne, in Savoyen, zu dieser Gruppe der Cretaceen-Formation. Es sind uns keine ganz deutlich hiefür sprechende Thatsachen bekannt, indeß scheint die Beschaffenheit der darin vorkommenden Muscheln, welche dem süßen Wasser und nicht dem Meere ihren Ursprung verdanken, anzudeuten, daß dieses Braunkohlenlager aus einer Epoche mit den Braunkohlen von Soissons, oder noch besser, der schweizerischen Braunkohlen-Formation herstammt.

kenswerthen Höhe gegen die Alpengipfel hinan; sie ist dicht und von schwarzer Farbe.[1]

In Deutschland: die steilen Felsen Teufelsmauer, Regenstein, ꝛc., auf dem Harze, bei Halberstadt, Quedlinburg, Goslar, u. s. w.

In Westphalen, bei Paderborn, Unna, Dortmund, ꝛc. In Bayern, die Gegend von Amberg; hier vermengt sich die sandige Gruppe durch ihre mit Kieselerde durchdrungenen Muscheln mit dem Jurakalke. Bei Brünn, in Mähren, ꝛc.

In der Gegend von Moskau kommen die nämlichen Ammoniten und mehrere Muscheln vor, welche man bei Folkstone und Rethel findet.

Dritte Gruppe. Pelagisch-epiolithische[2] Formationen.

Diese Gruppe besteht aus einer großen Menge von Felsarten, wie man näher in der Uebersicht bemerken wird, indeß hat sie nur ein untergeordnetes Interesse, weil sie bei vielen Juragebilden fehlt, welche unmittelbar von der Cretaceen-Formation bedeckt werden. Ihre Gränzen sind schwierig zu bestimmen; man ist ungewiß, ob man ihre undeutlich charakterisirten Felsarten zu der Cretaceen-Formation, oder, nach Bucklands Meinung, zu der Jurabildung zu rechnen hat, oder ob sie wichtig genug sind, um eine eigene Gruppe für sich zu bilden.

---

[1] Man sehe über diesen Gegenstand unsere Descr. géol. des envir. de Paris, 1822, pag. 98, dann unser Mémoire sur les caractères zoologiques des formations, Ann. des mines, 1821, tom. 6, p. 537.

[2] Es ist eine Formation, welche fast keinen Namen hat; sie wurde beschrieben, selbst definirt, aber niemals benannt: es sind die obern blauen Mergel (marnes bleues supérieures) von **Prevost**; zum Unterschiede jener des Lias, welche unter der Oolithbildung liegen; es ist das upper oolitic system von **Conybeare**, die obere Oolith-Bildung. Wir haben diesen Ausdruck, der nicht als Beiwort gebraucht werden kann, in das Wort epiolithisch oder abgekürzt epiolithisch umgewandelt.

Wir bestimmen mit den englischen Geognosten, welche uns mehrere Beispiele dieser Formation angeführt haben, als ihre obere Gränze den eisenschüssigen Sand, und als untere Gränze den Oxford-Mergel einschlüssig. Ihre Entstehungsweise ist ganz mechanisch; sie ist sehr deutlich geschichtet mit vielen und wenig mächtigen Schichten; ihre Verbreitung ist gering. Die in der ganzen Gruppe vorkommenden Mineralien sind Hornstein, Schwefelkies, Gyps, Baryt und Braunkohle in zerstreuten Stücken. In einem ihrer untergeordneten Lager kömmt auch der Oxford-Mergel vor, und sphäroidische Nester von dichtem bituminösem oder thonigem Kalksteine, welcher in mehrere prismatische Theile getheilt ist. Die englischen Geologen haben sie septaria genannt.

Diese Gruppe hat eine geringe Verbreitung; authentische Beispiele ihres Vorkommens kennen wir nur in England und Frankreich; in dem übrigen Europa wird sie nirgends genannt. Sie unterscheidet sich vorzüglich durch zwei Hauptcharaktere, nämlich: 1) durch die Menge ihrer Lager von Kalk- und Thonmergel, 2) durch ihre Versteinerungen.

1. Der Portlands-Kalkstein, von der Insel Portland so genannt, wo er sehr häufig vorkömmt und für die Erbauung von Monumenten in London gewonnen wird, besteht gewöhnlich aus kleinen oolithischen Körnern von der Größe eines Hirsekornes. Er scheint durch den ammonites triplicatus charakterisirt zu werden; er enthält auch unterbrochene Lager von Hornstein.

Noch ist uns keine Felsart auf dem Kontinente bekannt, welche mit einiger Sicherheit zu diesem Kalksteine gezählt werden könnte, wiewohl mehrere Kalksteinlager der unteren Charente demselben ziemlich nahe zu stehen scheinen.

Wir stimmen Hrn. Boué's Meinung bei, daß vielleicht die sandigen Kalklager und die Sandsteine mit Fucus-Abdrücken auf einigen Punkten der Schweizer- und ligurischen Alpen, der Apenninen und Karpathen zu dieser Bildung zu rechnen seyn dürften.

2. Der Thonmergel von Havre scheint mit jenem von Kimmeridge übereinzukommen. Diese Annäherung scheint durch das

Vorkommen von astrea deltoidea und gryphæa virgula, in beiden ziemlich deutlich angedeutet zu seyn, und wird durch die ebenfalls beiden Gebilden eigenen Trigonellen noch wahrscheinlicher.

3. Der von uns sogenannte Korallenkalkstein[1] (um die große Menge der darin vorkommenden Meereserzeugnisse anzudeuten) scheint am Cap de la Heve, bei Havre, unter dem vorhergehenden thonigen Mergel, gleichwie in der Gegend von Oxford, vorzukommen; allein statt der vielen Madreporen, die er am letztgenannten Orte enthält, bemerkt man bei Havre, so wie auch bei Hecourt, Doudeauville und Beuvreil, in der Gegend von Beauvais, eine große Menge kleiner Gryphiten (gryphæa virgula, Defr.), in demselben, so wie auch die ostrea gregarea, welche auch in England in dem Kalksteine dieser Gruppe vorkömmt. Ein Kalkstein mit Gryphiten von feinem Korne, welcher Politur annimmt, bildet jene Art von Muschelmarmor, welche man in Frankreich calcaire virgulaire nennt.

4. Der Oxforder Mergel ist in der pelagischen epiolithischen Formation Frankreichs ziemlich schwer nachzuweisen. Seine schönen Selenitkrystalle bilden kein zureichend charakteristisches Kennzeichen, um mit einiger Sicherheit annehmen zu können, daß die unteren Thonmergel am Cap de la Heve, welche dergleichen ebenfalls enthalten, zu der nämlichen Bildung gehören.

Vierte Gruppe. Pelagische Jura-Formationen.[2]

Diese durch ihre große Ausdehnung nach allen Richtungen und die große Uebereinstimmung ihrer Charaktere in allen Ländern sehr

---

[1] Coral-rag der englischen Geologen (man sehe die Uebersicht über das Vorkommen, die Synonymen und die darin eingeschlossenen Mineralien).

[2] Oefters auch mittleres oolithisches Kalklager (greath oolithe genannt). Indeß schien uns die Benennung Juraformationen den Vorzug zu verdienen, weil sie allgemeiner ist und eine aus verschiedenen Felsarten bestehende Formation andeutet, welche in einer der Jurakette analogen Stellung sich befindet. — Lower oolitic System, Conybeare. — Oolite formation

wichtige und merkwürdige Gruppe ist demohngeachtet in ihren Begränzungen sowohl nach oben als nach unten noch wenig genau bestimmt. Ihre Gränzen sind künstlich oder willkührlich gesetzt und beruhen nicht auf einer deutlichen und naturgemäßen Trennung der Schichtenfolge je nach ihrer Entstehung in verschiedenen geognostischen Epochen und unter verschiedenen Umständen.

Für den gegenwärtigen Moment nehmen wir folgende Begränzung dieses Gebildes an: als obere Gränze, die thonigen und kalkigen Mergel der epiolithischen Gruppe. Zu dieser Annahme werden wir durch die Beobachtung veranlaßt, daß kein hoher Gipfel der großen weitverbreiteten Juraformation im Jura selbst von Felsarten der eben genannten Gruppe bedeckt ist; woraus also zu folgen scheint: daß dieselbe erstens, nicht gleichzeitig mit dem Juragebilde entstanden, daher auch nicht als ein Glied dieser großen Verbindung von Kalksteingebirgen anzusehen sey; zweitens, daß diese epiolithische Gruppe, wenn sie auch an mehreren Orten auf der Juraformation aufliegt, doch an anderen eben so gut und vollständig von derselben getrennt ist, wodurch sich also eine leichte, folglich naturgemäße Scheidungslinie zwischen beiden Bildungen ziehen läßt.

Die untere, durch die Lias-Bildung gegebene Gränze scheint uns noch schärfer durch die abweichende Beschaffenheit der Felsarten und der darin eingeschlossenen Mineralien bestimmt zu seyn. Die Juragruppe, so wie wir dieselbe begreifen, enthält, wenn sie nicht unmittelbar auf metallführenden Formationen aufgelagert ist, durchaus keine Erze, während dergleichen in dem Lias ziemlich häufig vorkommen. Die fossilen organischen Körper des letzteren weichen beinahe sämmtlich von jenen des oolithischen Systemes ab, auch ist die Schichtung bisweilen ungleichförmig. Wir kommen auf diese Vergleichung bei dem Artikel Lias zurück.

Diese Formation ist, mit Ausnahme einiger Adern oder Drusen

DE LA BÈCHE. — Jurakalk, **Boué**. Wir beginnen diese Formation mit dem Cornbrash der Engländer und gehen bis zum Mergelthon von Honfleur. Wir werden die Motive dieser Beschränkung darlegen.

von Kalk- und Flußspath, u. s. w., völlig auf mechanischem Wege gebildet. Bei ihren Felsarten ist der Kalkstein vorherrschend; seine Hauptmasse besteht aus den Varietäten des dichten Kalksteins, wie wir sie anderwärts beschrieben und mit den Namen gemeiner dichter Kalkstein, und feiner, weißer, gelblicher dichter Kalkstein bezeichnet haben.

Er ist sehr deutlich geschichtet und enthält eine große Anzahl von einzelnen Lagern. Seine Schichtung ist nur dann horizontal, wenn er in der Ebene, oder auf Plateau's vorkömmt, welche entfernt von granitartigen Formationen liegen.

Der Kalkstein dieser Formationen ist ohngeachtet seiner Dichtigkeit und der homogenen Beschaffenheit seiner meisten Varietäten selten geeignet, für sich allein Massen von großer Verbreitung zu bilden; auch liefert er wegen seiner gewöhnlich bleichen und unscheinbaren Farben beinahe gar keine Marmorarten.

Die Hügel und Gebirge dieser Formation zeigen sich im Allgemeinen von einer ziemlich bestimmten Form. Sie haben auf einer Seite oft sehr steile Abhänge, welche aufeinanderfolgende Böschungen oder Abstürze bis zu bedeutender Höhe bilden, als natürliche Folge der Köpfe oder des Ausgehenden der Schichten, welche mehr oder weniger geneigt, nach der entgegengesetzten Seite hin in schiefe und oft große Strecken einnehmende Ebenen verlaufen.

Bisweilen erhebt sich auch die Juraformation in Massen von geringer Neigung ihrer Schichten, welche seltner in horizontalen Plateau's endigen und von flachen Thälern durchschnitten sind.

Diese Lagerungsverhältnisse sind so allgemein und besonders so auffallend in der eigentlichen Kette des Juragebirges, daß es genügt, dieses als Beispiel anzuführen.

Bisweilen auch stehen die Schichten beinahe senkrecht und scheinen sich auf einigen Punkten in solcher Stellung an die äußersten Anhöhen anzulehnen, welche oben durch fast horizontal liegende Schichten wie abgeschnitten erscheinen. (Der Saleve giebt ein Beispiel dieser Art.)

Diese Formation erreicht eine bedeutende Höhe. Das höchste Ni-

veau eines genau bestimmten Juragebirges ist der Dole, im Jura selbst, welcher 1700 Meter Höhe über dem Meere erreicht.

Die Juraformation, das wichtigste Glied der pelagischen Formationen, kömmt sehr häufig vor, und bedeckt bedeutende Länderstrecken, doch kann man dieselbe nicht als eine jener Bildungen ansehen, welche sich nach allen Richtungen verbreiten oder so zu sagen den Erdkörper umhüllen, da in großen Ländern, wie in Skandinavien[1], Polen, u. s. w., die Juraformation gar nicht oder nur höchst beschränkt vorkömmt.

Von Erzniederlagen oder Metallen in der Hauptmasse[2] dieser Formation ist uns nichts bekannt als das ocherige und dichte oolithische Eisenhydroxyd, etwas erdiges oder dichtes (kohlensaures) Mangan (zu Thivier bei Perigueux, zu Oiseliere bei Cullan im Cher-Departement) und Schwefelkies, der vorzüglich in den thonigen Mergeln, welche die Hauptschichten trennen, bisweilen aber auch in dem Kalksteine selbst vorkömmt (bei Aarau). Wiewohl dieser Charakter der Juraformation eigentlich mehr negativ erscheint, so erhält er doch durch unsre ausgedehnten Untersuchungen der dieser Bildung angehörigen Felsarten und durch die allgemeine Uebereinstimmung der meisten Geologen fast den Werth eines positiven.

Die wichtigsten Kennzeichen, welche diese Formation vor allen übrigen Flötzgebirgen auszeichnen, sind ihre vielen und ausgedehnten Höhlen und leeren Räume verschiedener Art, welche ihre Gesteine durchsetzen und ihre an Gattungen und Arten höchst zahlreichen Versteinerungen.

Die ersteren geben das Bild unregelmäßiger Kanäle mit vielen bauchigen Erweiterungen und Verengerungen, welche sich mitten durch

---

[1] Wir haben Oolith von der Insel Gothland gesehen, welcher alle Charaktere des Oolith vom Jura an sich zu tragen schien; allein Handstücke können nur Vermuthungen begründen und weitere Untersuchung veranlassen.

[2] Es ist fast keine Formation bekannt, welche nicht auf den Berührungspunkten mit anderen Formationen nach oben oder nach unten Bestandtheile aus diesen mit aufnähme.

die verschiedenen Schichten durchwinden und selbe nach allen Richtungen durchschneiden. Diese Kanäle wurden vormals von mächtigen Gewässern durchströmt, wie aus dem Anblicke ihrer Seitenwände, und aus den angeschwemmten Massen hervorgeht, welche auf dem Boden derselben und an einzelnen Felsvorsprüngen der Wände befindlich sind. Mehrere darunter dienen endlich noch gegenwärtig zum Durchgange von Gewässern. So sind die Quellen der Orbe, ꝛc., im Jura, jene der Sorge bei Vaucluse merkwürdige Beispiele dieser ältesten Bestimmung der Höhlen.

Die Versteinerungen kommen in so großer Menge vor, daß eine vollständige Aufzählung aller in der Juragruppe befindlichen Arten eine höchstschwierige Aufgabe ist. Ueberdieß sind die meisten Arten darunter noch nicht bestimmt, da ihre meistens innige Verwachsung mit dem Gesteine und der Verlust der Schale jede wissenschaftliche Bestimmung der Musterstücke sehr schwierig oder oft ganz unmöglich machen. Wir versuchen indeß eine Aufzählung derselben so weit wir vermögen, wobei wir dasjenige, was **Philipps** und **Conybeare** darüber bekannt gemacht haben, zum Grunde legen.

Die **Unterabtheilungen** der pelagischen Juraformation, welche für ein bestimmtes Land wohl gut und deutlich seyn können, scheinen uns zwar noch nicht jene allgemeine Charakteristik erlangt zu haben, welche eine sichere Anwendung auf alle, nur in Europa bekannte Juragebilde gestattet; indeß beruhen jene, welche wir in unserer Uebersicht gegeben haben, auf den genauesten Beobachtungen, die wir über diese Formation aus England, Frankreich und einigen Theilen von Deutschland besitzen; sie werden also wenigstens ihren Hauptbestimmungen nach angenommen werden können. Wir haben für nützlich erachtet, diese Gruppe in drei Untergruppen zu theilen, welche wir mit Beinamen bezeichnen, um dieselben von allen Lokal-Verhältnissen und besonderen Meinungen unabhängig zu machen. Diese Unterabtheilungen der Juragruppe sind schon durch die bisherigen Benennugen **grande oolithe**, **oolithe inférieur**, angedeutet, welche jedoch mehr zur Beschreibung, als zu Namen geeignet sind.

Erste Untergruppe. Pelagische obere Jura=Formationen.[1]

1. Schieferkalk[2], gewöhnlich oben liegend, dichter und weniger oolithisch als die übrigen Felsarten. Fast alle dichten Kalksteine von feinem Korne, welche ihrer Anwendung halber mit dem Namen lithographischer Stein bezeichnet werden, scheinen in diese Abtheilung der Juraformation zu gehören.

Die Steinbrüche von Solenhofen in der Grafschaft Pappenheim in Baiern, welche fast ganz Europa mit diesem Steine versehen, sind ein sehr bekanntes Beispiel hievon.

Nicht weniger merkwürdig hiefür sind die Steinbrüche von Stonesfield in der Grafschaft Oxford in England.

Diese Punkte haben uns die Versteinerungen kennen gelehrt, welche den oberen Juraschichten insbesondere eigenthümlich zu seyn scheinen, und eben so merkwürdig durch ihre Arten als durch ihre Menge sind. Das Verzeichniß der merkwürdigsten darunter findet man in der Darstellung Nro. 11.

2. Zoophyten=Kalksteine. Unter dem vorhergehenden, und vielleicht ohne eine bestimmte und konstante Ausscheidung findet sich ein Kalkstein mit Zoophyten=Versteinerungen, von den französischen Gelehrten, welche ihn in der Normandie auffanden, Polypenkalkstein genannt. Er enthält jedoch auch eine ziemliche Menge von Muscheln, deren Benennung man gleichfalls in der oben angeführten Darstellung findet.

Auch versteinertes Holz kömmt darin vor, welches man Tartufit, ꝛc., genannt hat. (Port=en=Bessin, Calvados.)

In dieser oberen Juragruppe kömmt zwar wenig Oolith vor, doch fehlt er nicht ganz. Zu dieser Gruppe scheint der hirseförmige Oolith zu gehören, welcher Eindrücke und Ueberreste von Pflanzen,

---

[1] Lower oolythe system. Phil. et Conyb.

[2] Cornbrash, Forest marble.

namentlich Farrenkräuter enthält (Mamers im Sarthe-Departement). Die wichtigsten Versteinerungsarten dieser Gruppe sind ebenfalls in der Darstellung Nro. 11 aufgezählt.

Zweite Untergruppe. Pelagische mittlere Jura-Formationen.

Diese Untergruppe zeigt sich allenthalben, wo sie bisher untersucht worden, in mächtigen und zahlreichen Schichten von hirsenförmigem Oolith mit Abdrücken von Streichkraut (eine Nesselart), und von gewöhnlich weißer, grauer oder selbst brauner Farbe (im Jura selbst in der Gegend von Glovelin und Delemont, nordöstlich von Aarau). Sie besteht vorzüglich aus folgenden Felsarten:

3. Dichter gemeiner Kalkstein, häufig zertrümmert: seine herrschende Farbe ist weiß oder blaßgelblich grau; doch ist er auch bisweilen röthlich, bräunlich, schwärzlichgrau und selbst bläulich gefärbt. Er wechselt mit mächtigen Schichten von thonigem Mergel, welche ihrerseits wieder aus unterbrochenen und unregelmäßigen Lagern von Kalkmergel-Knollen bestehen, und mehr Muscheln enthalten als der Kalkstein selbst. Auch einige Decimeter mächtige Lager von Kalkmergel, welcher von oolithischem Eisenhydroxyd in der Gestalt des hirseförmigen Ooliths durchdrungen ist, mit verschiedenen Versteinerungen, kommen darin vor. Diese beiden Umstände sind nicht außer Acht zu lassen, indem zweierlei sehr deutlich charakterisirte Eisenerz-Niederlagen im Jura vorkommen, welche sehr verschiedenen geologischen Epochen angehören, und sich durch ihre Lagerungsverhältnisse, die Größe der Oolithe und die Gegenwart oder Abwesenheit von Versteinerungen von einander unterscheiden.[1]

Der hirseförmige Oolith ist die zweite herrschende Felsart dieser Untergruppe; er besteht bisweilen ganz aus Kieselerde, doch kömmt dieser Umstand nicht häufig vor. Faber bemerkte ihn bei

---

[1] Man sehe, was oben bei den eisenschüssigen Breccien (dritte Gruppe der clysmischen Formationen) und bei der vierten Gruppe der plusiatischen Formationen über das erbsensteinartige Eisenhydroxyd gesagt ist.

Saint-Amand in der Gegend von Bourges, und de la Noue in der Gegend von Montron, im Departement der Dordogne.

4. Jura-Dolomit. Entweder in oder unter dem mittleren Juragebilde, aber gewiß unter dem Schieferkalk liegt in sehr vielen Ländern, woselbst die Juraformation die herrschende Gebirgsart ausmacht, eine mehr oder minder mächtige Masse von gelblich, graulich oder weißlich gefärbtem Dolomit. Hier tritt diese Felsart zuerst in den Ablagerungen der Erdrinde auf, wenn man von oben nach unten geht.

Dieser Dolomit, auf welchen von Buch zuerst durch neue Thatsachen, geistreiche Beobachtungen und eine kühne Theorie die Aufmerksamkeit der Geologen lenkte, liegt in Franken genau zwischen dem Kalkschiefer und dem dichten Kalksteine, welcher durch seine Versteinerungen ebenfalls dem Juragebilde angehört.

Diese Felsart besteht aus kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Bittererde, und hat stets eine körnige oder etwas dem Körnigblättrigen sich nähernde, beinahe dichte Struktur. Das Gestein enthält meistens eine Menge kleiner leerer Räume, welche mit Krystallen, dem primitiven Rhomboeder des Dolomits ausgekleidet sind. Es ist gewöhnlich zerreiblich und ohne Spuren einer deutlichen und anhaltenden Schichtung, häufig aber sind die Massen durch eine Menge vertikaler Klüfte getheilt. Diese beiden Umstände geben den Gebirgen und Felsen, wenn sie hoch sind und vereinzelt stehen, ein sehr merkwürdiges ruinenartiges Ansehen.

Von Buch giebt zwei andere diesem Dolomit eigenthümliche geognostische Umstände an. Erstens enthält derselbe im Allgemeinen nur sehr wenige organische Ueberreste. Wir müssen jedoch hiebei bemerken, daß die meisten Felsarten im Jura, welche diese dolomitische Struktur besitzen, zugleich ihren Ursprung von mehr oder minder mächtigen Massen Madreporen beurkunden. Der Madreporenkalk am Kap Saint-Hospice bei Nizza, giebt ein sehr merkwürdiges Beispiel dieser Art. Zweitens befinden sich in dieser Felsart fast alle Höhlen des Juragebirges.

Diese Thatsache ist sehr merkwürdig und wurde durch spätere

Beobachtungen vollkommen bestätigt. Sie scheint durch die Gegenwart der vielen kleinen leeren Zwischenräume in dieser Felsart ziemlich deutlich erklärbar, indem diese kleinen leeren Räume gleichsam als Andeutung der größeren Höhlen gelten. Sie eröffneten dem Gewässer zuerst den Eingang, welches sodann in einer so leicht zerstörbaren Felsart ohne Mühe Erweiterungen bewirkte. Endlich hat man nicht minder beobachtet, daß jene Theile des Juragebirges, welches in seinen Spalten die bereits besprochene Knochenbreccie enthält, ebenfalls dem Dolomite angehören.

Vorkommen des Juradolomites.

In Frankreich. Der Kalkstein, welcher die Knochenbreccien bei Antibes enthält.

Die Madreporenfelsen am Cap Saint-Hospice bei Nizza.

Nalzen in den Pyrenäen. (Boué.)

Port-en-Bessin, unweit Bayeux (Calvados).

In Italien. Das Thal der Brenta, gegen Enego. Weißer Dolomit; die Oberfläche der Spaltenräume ist mit perlenmutterglänzenden Krystallen bedeckt.

Der Fels von Terracino im Kirchenstaate, in seinem mittleren Theile.

Deutschland. Sämmtliche Umgebungen von Eichstädt in Franken. In ungeschichteten, häufig steil aus dem Boden sich erhebenden Massen, auf einem dichten Kalksteine mit Ammoniten ruhend, und von dem dichten, an Versteinerungen reichen Kalkschiefer von Solenhofen bedeckt.

Die Felswände in der Knochenhöhle von Scharzfeld bei Osterode. Dasjenige Gestein, welches am meisten kohlensaure Bittererde enthält, ist am weißesten und am zerreiblichsten.

Die Umgebungen von Ulm, Regensburg, Nickolsburg in dem südwestlichen Theile von Oesterreich (Boué).

Ungarn. Die Gegend von Ofen und Bakony.

Amerika. Cuba, zwischen dem Potrero von Jaruco und dem Hafen von Batabaro; das Plateau von Chilparrugo in Mexiko (Humb.).

Dritte Untergruppe. Pelagische untere Jura-Formationen.

5. Dichter Kalkstein und eisenschüssiger Oolith. Beide Felsarten sind so innig mit einander verbunden und vermengt, daß wir eine Trennung derselben bei ihrer Beschreibung weder für möglich noch für nothwendig erachten: von dem oberen und mittleren Jurakalke sind sie gewöhnlich durch Lager von Dolomit und dichtem Kalksteine mit Ammonites planulatus, von Schlotheim (Gegend von Eichstädt in Franken), getrennt; allein die Trennung dieser Untergruppe von der mittleren Jura-Formation erscheint nicht immer ganz deutlich, und in diesem Falle ist ihre Bestimmung sehr schwierig, indem die darin vorkommenden Versteinerungen fast sämmtlich zu den nämlichen Arten, wie die oberen Juraschichten gehören. Zu ihren beständigsten und allgemeinsten Charakteren rechnen wir das Vorkommen von oolithischem Eisenhydroxyd in ganzen Lagern und in Körnern mitten in dem Oolithe selbst, und seine zahlreichen Versteinerungen (Gegend von Bayeux im Calvados-Departement).

Auch der Baryt fängt hier an hervorzutreten und nimmt an Menge zu, je tiefer man in die Schichten der Erdrinde eindringt.

Mehrere Geologen (darunter Boué, von Humboldt, ꝛc.) haben diese Felsart unter dem Namen eisenschüssige Oolithe mit der nachfolgenden Gruppe des Lias vereinigt; wir glaubten jedoch dieselbe zum Jura-Gebilde rechnen zu müssen. Nach den englischen Geologen, ferner nach den im Departement von Calvados angestellten Beobachtungen, und vorzüglich nach unseren eigenen, gemeinschaftlich mit Hrn. Charbaut vorgenommenen Forschungen in der Gegend von Salins im Meurthe-Departement, finden zwischen der Versteinerungsreihe dieser Untergruppe und dem Lias sehr bedeutende Abweichungen Statt, und begründen zwischen diesen beiden Gebilden weit größere Verschiedenheiten, als zwischen dem sogenannten unteren und großen Oolith. Hievon wird man sich leicht durch Vergleichung der gegebenen Uebersichten der Versteinerungen von diesen drei Felsarten überzeugen.

Die bereits angeführten Beispiele über das Vorkommen der Juraformation sind hinreichend; diese Untergruppe ist übrigens zu gemein, als daß noch mehrere Beispiele erfordert würden.

Stipite. Dieser nämlichen Untergruppe scheint die Hauptablagerung jenes fossilen Brennstoffes aus dem Juragebirge anzugehören, welche man bisweilen für Braunkohle, aber häufiger noch für Steinkohle gehalten und unter dem Namen Steinkohle des Kalksteins beschrieben hat; derselbe ist aber weder das eine noch das andere. Dieser Brennstoff besteht hauptsächlich aus Cycadeen[1] (Theilen einer Palmenart, der Sagopalme), welche wir mit dem Namen Stipite, als dem gewöhnlichen Namen des Stammes der Sagopalme bezeichnen, so wie wir den fossilen Brennstoff, welcher durch das Vergraben der holzartigen Pflanzen aus der Klasse der Dicotyledonen entstand, Braunkohle genannt haben.

Ein ähnliches aus der nämlichen Gattung Vegetabilien entstandenes Lager finden wir im Keuper, indeß ist das in dem unteren Juragebilde befindliche bedeutender.

Die am meisten bemerkenswerthen Beispiele von dem Vorkommen der Stipite in dieser Untergruppe sind: Whitby in Yorkshire und Brora; Neuewelt bei Basel; Larzac in der Gegend von Milhan, im Departement des Aveyron. Die auf Bornholm gewonnene fossile Kohle scheint der nämlichen Epoche anzugehören.

Dritte Ordnung. Yzemische abyssische[2] oder untere Flötz-Formationen.[3]

Unterhalb der Gruppe der unteren Juragebilde und des eisenschüssigen Oolithe, wo er vorkömmt, stoßen wir auf ein System

---

[1] Adolphe Brongniart, Prodrome des végétaux fossiles, 1 vol. in-8.°, 1828, Levrault, p. 198. Ferner Considérations sur la végétation fossile, etc. (Ann. des scienc. nat., Nov. 1828.)

[2] Oder aus den Abgründen des alten Meeres entstanden.

[3] Terrains secondaires, terrains alpins. Von Lias oder dem unteren Theile des Juragebildes bis zum Steinkohlengebirge oder der ersten Flötz-Sandstein-Formation von Boué einschlüssig.

von Felsarten und Lagern, welche allen ihren Charakteren nach eine von den pelagischen Formationen sehr verschiedene geognostische Periode andeuten. Wir nennen diese Formationen abyssische und bestimmen ihre Gränzen von dem Lias einschlüssig bis zu der hemilysischen Formation oder dem Uebergangskalk-Gebilde, ohne Hinzurechnung des letzteren.

Die Textur der abyssischen Formationen ist entweder ganz dicht, auf mechanischen Absatz deutend, und selbst aus groben Theilen zusammengefügt (der Lias, die Kalksteine, Mergel, Psammite und Sandsteine), oder völlig krystallinisch (Gyps, Kochsalz); woraus also folgt, daß ihre Bildungsweise entweder ganz auf mechanischem, oder ganz auf chemischem Wege Statt fand, und selten kommen Felsarten vor, welche Kennzeichen dieser beiden Einwirkungen zugleich an sich tragen. Die eben genannten krystallinischen Felsarten sind Salze und als solche im Wasser auflöslich. Die herrschende Bildungsweise dieser Formationen jedoch ist die mechanische; sie gehören daher stets noch mehr den yzemischen als den lysischen Formationen an.

Die Schichtung ist ein wesentliches Kennzeichen ihres Vorkommens; sie ist stets sehr deutlich, aber häufig laufen die Schichten schief, mit kleineren oder größeren Krümmungen und selbst schlangenartigen Windungen.

Die abyssischen Formationen bedecken große Länderstrecken und sind in allen Theilen der Welt bekannt; sie bilden nur Gebirge von geringer Höhe, mit gewöhnlich abgerundeten Rücken, aber bisweilen mit steilen Seitenabhängen, besonders wenn sie aus Sandstein oder Psammit bestehen.

Die zahlreichen darin vorkommenden Versteinerungen unterscheiden sich im Ganzen wesentlich von jenen der pelagischen Gebilde, indeß finden sich unter den Molusken und Vegetabilien einige Arten, welche beiden Formationen gemein zu seyn scheinen.

In diesen Formationen tritt zuerst, wenn man von unten nach oben geht, die Generation der Reptilien auf. Von Säugethieren und Vögeln kömmt keine Spur darin vor, eben so wenig von Trilobiten.

In derselben Formation stoßen wir zuerst, nach unserer regelmäßigen Betrachtungsweise von oben nach unten nämlich, auf das Vorkommen der eigentlichen Metalle, und in diesem Umstande sehen wir eines der vorzüglichsten Kennzeichen dieser Gebilde. Allein diese Metalle und die mit ihnen vorkommenden Mineralien zeigen sich hier nur in Gestalt von Flecken, Körnern, seltner in kleinen Knollen oder Nestern, niemals aber in wahren Gängen. Der Umstand, daß die Metalle in den über dem Gypse und Steinsalze liegenden Schichten bloß eingesprengt und in kleinen Nestern eingestreut vorkommen, erklärt es wie dieselben, wenn sie aus dem Innern der Erde herstammen, in diese oberen Schichten gelangen konnten ohne in den darunter liegenden Salzlagern Spuren zurückzulassen, was gewiß der Fall hätte seyn müssen, wenn sich diese metallischen Stoffe in Gängen abgelagert und hiedurch angedeutet hätten, daß sie durch Spalten-Ausfüllung wären gebildet worden und in dieser Form mit der höchst wahrscheinlich sehr tief liegenden Urquelle ihrer Entstehung in Verbindung hätten bleiben müssen.

Es scheint uns wahrscheinlich, daß, mit Ausnahme des Grobgypses der thalassischen Formationen, die meisten übrigen Gypslager, besonders aber die gestreiften, welche in Begleitung häufiger blauer Thonmergel vorkommen, der geognostischen Periode der abyssischen Formationen angehören. In der That findet man oberhalb und unterhalb nichts weiter als Selenit, und von den oft angeführten Uebergangs-Gypslagern sind die einen, wie jenes von Bex, bereits entschieden als den abyssischen Formationen zugehörig anerkannt, während die andern, wie jene im Thale Canaria, ꝛc., wahrscheinlich das Loos der Alpengebilde überhaupt theilen und für weit jüngeren Ursprungs erkannt werden, als man bisher glaubte.

Unsere nachstehende Betrachtung der einzelnen Gruppen und Felsarten dieser Formationen schreitet ziemlich genau in der nämlichen Ordnung fort, wie dieselben in der Natur aufeinander folgen.

Erste Gruppe. Abyssische Formation des Lias.[1]

Im westlichen Deutschland, in ganz Frankreich, in England und vielleicht noch in andern Ländern liegt unterhalb der unteren Oolithbildung des Jura eine von der vorhergehenden sehr abweichende Formation, unterschieden von dieser durch die wichtigsten mineralogischen Kennzeichen, und vor allem durch die organischen Schöpfungen, welche in der Epoche ihrer Bildung in den Meeren und auf der Erde lebten. Diese Unterschiede schienen uns so vielfach, so wichtig und selbst mit so vieler Schärfe ausgedrückt zu seyn, daß wir uns hiedurch bewogen fanden, die Trennungslinie der abyssischen von den so eben betrachteten pelagischen Formationen bei dem Anfange dieser Gruppe zu ziehen.[2]

Der eigentliche Lias, als erste Gruppe der abyssischen Forma-

---

[1] Technische Benennung in den englischen Steinbrüchen. **D'Omalius d'Halloy**, alle Formationen mit Beiworten bezeichnend, schlägt hiefür das Beiwort liasique vor. Gryphitenkalk. Untere blaue Mergel. Lias oder Mergelkalk, **Boué**.

[2] Wir hegen diese Meinung seit unsrer, im Jahre 1817 in den Jura und die Schweiz unternommenen Reise, und unseren, hiebei unter Hrn. **Charbaut's** Leitung angestellten, Beobachtungen in der Gegend von Salins, und haben dieselbe in unsrer Descript. géol. des env. de Paris, 1828, p. 245, ausgesprochen, und in der Einleitung unsrer Classification des roches mélangées, 1827, wiederholt. Die verschiedene Beobachtungsweise der englischen und deutschen Geologen und die dagegen erhobenen Einwürfe, namentlich von einem so ausgezeichneten Geologen wie **Hausmann**, veranlaßten uns zu einer neuen Prüfung unserer Gründe, welche wir indeß wichtig und zahlreich genug fanden, um auf unsrer Ansicht zu bestehen. Die von uns zum erstenmale hier gegebene Auseinandersetzung der geognostischen Charaktere des Lias wird die Gelehrten um so mehr in den Stand setzen, unsre Meinung zu beurtheilen; es ist indeß hiezu erforderlich die gesammte Charakteristik der abyssischen Formationen mit jener der pelagischen zu vergleichen, denn der Lias läßt sich von den ersteren nicht trennen, wie die Geologen selbst bekennen, welche ihn den pelagischen Formationen zuzählen.

tionen, erstreckt sich bis zu den bunten Mergeln oder dem Keuper, und ist von diesem nicht scharf abgesondert.

Seine Bildungsweise ist ganz mechanisch; nur einzelne inneliegende krystallinische Blätter und die eingeschlossenen krystallisirten Mineralien bezeichnen die Spur chemischer Einwirkung oder Krystallisation.

Die Textur seiner Felsarten ist erdig und von grobem Gefüge, und zwar sowohl bei den dahin gehörigen Kalkstein- und Mergellagern, welche seine Hauptbestandtheile ausmachen, als bei den darin vorkommenden sandartigen Gesteinen.

Der Lias ist deutlich geschichtet; seine Schichten sind von geringer Mächtigkeit und mehr gerade als gekrümmt: der erste Unterschied zwischen ihm und dem Jura-Kalksteine. Die Schichtung des Lias ist theils horizontal, theils stark geneigt, und hierin liegt im Lias des Jura einer der wichtigsten geologischen Charaktere, um verschiedene Bildungsepochen zwischen beiden Formationen zu begründen; indem endlich die Liasschichten selten mit denen des Jura-Kalksteins in gleichförmiger Lagerung sich befinden, und wie Charbaut gezeigt[1], die Gleichförmigkeit der Schichtung nur als Ausnahme, die Ungleichförmigkeit aber als Regel vorkömmt. Dieses Verhalten läßt sich an mehreren Punkten des Jura, vorzüglich und sehr leicht aber bei dem Hügel von Pimont, nordöstlich von Lons-le-Saulnier, abnehmen, woselbst die Mergel des unteren Jura-Oolithes horizontal auf den Köpfen der Lias-Schichten liegen, welche letztere wenigstens 45° geneigt sind.

Ein isolirt stehendes Vorkommen dieser Art könnte allenfalls einem Zufalle zugeschrieben werden; da man indeß die nämliche Beobachtung, wenn auch mit geringerer Evidenz, auf sehr vielen Punkten des Juragebirges zu wiederholen im Stande ist, so war allerdings Charbaut berechtigt den Satz aufzustellen, daß der Lias bereits lange Zeit gebildet war, und schon Verstür-

---

[1] Ann. des mines, tom. 13, 1826, p. 177 et suiv.

zungen erlitten hatte, als der Oolithenkalk sich über ihm ablagerte.

Das Nivellement giebt uns einen andern Charakter in gleichem Bezuge, von wenig geringerem Werthe wie der vorhergehende, an die Hand: die Gipfel einiger Liashügel erheben sich nämlich höher, als die Lager des Oolithenkalksteins, welche letztere doch offenbar nach der Ordnung der geognostischen Chronologie über dem ersteren liegen sollen.

Es ist angeführt worden, daß der Lias in Europa an sehr vielen Orten vorkömmt. Er ist nicht stets vom Oolithenkalk bedeckt; so scheinen die Liaslager im Departement des Gard von demselben völlig frei zu seyn und sich auf eine ganz selbstständige Weise abgelagert zu haben.

Wir haben bereits bemerkt, daß die ersten metallischen Niederlagen von Blei, Blende, ꝛc., in den abyssischen Formationen vorkommen, so wie wir auch die Art dieses Vorkommens angedeutet haben. Obschon jedoch im Lias selbst nur selten und wenig von diesen Metallen gefunden wird, so enthält er doch etwas davon, während uns weder aus eigenen noch aus fremden Beobachtungen das mindeste Vorkommen von dergleichen im Oolithenkalksteine bekannt ist; etwa den besonderen und seltenen Fall ausgenommen, wenn dieser Kalkstein unmittelbar auf den agalysischen Formationen oder wenigstens auf den metallführenden Arkosen aufliegt (Gegend von Alençon). Dieser Umstand ist von Wichtigkeit, indem er auf sehr abweichende geognostische Erscheinungen zwischen beiden Formationen hindeutet und einen der wichtigsten Beweggründe für ihre Trennung an die Hand giebt.

Im Lias kömmt, so weit wenigstens unsre gegenwärtige Kenntniß desselben reicht, keine eigentliche Steinkohle vor; die daselbst vorfindlichen Combustibilien bestehen nur aus Braunkohle, welche bisweilen von den Farrenkräutern der Steinkohlen sehr ähnlichen Pflanzen-Ueberresten begleitet sind. Sie bilden übrigens nur Lager von geringer Mächtigkeit und geben ein ziemlich schlechtes Brennmaterial.

Eben so deutliche als wichtige Unterschiede zwischen dem Lias und Jurakalk endlich gewähren die organischen Ueberreste, wie man aus der Vergleichung der Verzeichnisse entnehmen wird, welche wir über die Versteinerungen der Jura-Oolithe aus der pelagischen, und des Lias aus der abyssischen Formation gegeben haben.

Man wird hiebei zuerst bemerken, daß die charakteristischen Versteinerungen dieser Gruppe in dem Ammonites Bucklandi, plagiostoma giganteum, gryphæa arcuata, Lamark., bestehen.

Eben so wird man finden, daß unter den Reptilien keine Krokodile mehr in dem Lias vorkommen, die Arten von Ichtyosaurus und Plesiosaurus aber, als die einzigen darin aufgefundenen Gattungen, von jenen der pelagischen Formationen verschieden sind.

Unter achtzehn Ammonitenarten der pelagischen Formation und neunzehn des Lias sind nur fünf beiden Formationen gemeinschaftlich.

Von andern Muscheln, sowohl Univalven als Bivalven, wovon fünf und achtzig bestimmte Arten den pelagischen Formationen und acht und zwanzig dem Lias angehören, werden nur sieben Arten darunter in beiden Bildungen zugleich aufgefunden. Mehrere ganze Gattungen, welche in einer dieser Formationen vorkommen, finden sich nicht mehr in der andern; so hat man die ziemlich häufig in den pelagischen Formationen vorkommenden Gattungen Trigonium, Pinna und vielleicht noch viele andere, welche bei dem unvollkommenem Zustande der Versteinerungskunde noch nicht bestimmt werden konnten, bis jetzt nicht im Lias angeführt, während derselbe Gryphiten, Pentameren, Hippopodien und Spirifer enthält, welche in den Jura-Formationen nicht mehr gefunden werden.

Aus allem diesem sieht man daher, wie wir bereits angeführt, daß in vorliegendem Falle geognostische oder Schichtungs-Charaktere, mineralogische oder zoologische Merkmale sich vereinigen, um zwischen dem Lias, als der ersten Gruppe der abyssischen Formationen und den pelagischen Formationen die wesentlichsten Unterschiede zu begründen, welche uns völlig genügen, um zwischen bei-

den Gebilden eine Scheidungslinie höherer Ordnung, als jene bloßer Gruppen, aufzustellen.

Die Liasgruppe enthält als untergeordnete Felsarten einen Sandstein, einen mergligen Kalk, den eigentlichen Gryphitenkalk, und einen Alaunschiefer.

1. Sandstein des Lias. Er scheint keine ganz bestimmte Stellung einzunehmen; bald liegt er über dem Kalksteine, bald erscheint er in Bänken zwischen Mergelschichten eingelagert und geht selbst in die nächstfolgende Gruppe hinab; man hat ihm auch den Namen Quadersandstein gegeben, und häufig wurde er mit den Sandsteinen der kreideartigen und sandigen Glauconie verwechselt, ja selbst mit dem bunten Sandsteine; indeß dienen seine geognostische Stellung, wo sie sich beobachten läßt, und seine Pflanzen-Ueberreste, wo sie vorkommen, dazu, ihn zu erkennen. Dieser Sandstein geht bisweilen in Psammit und Arkose über, besonders in dem Falle, wenn der Lias beinahe unmittelbar das Urgebirge überlagert. Bisweilen kommen kleine Nester von fossiler Kohle, als Anthrazit, darin vor (col du Chardonnet) und dichtes Eisenhydroxid (la Voulte).

2. Mergliger Kalkstein. Es ist der Gryphitenkalk (mit gryphæa arcuata, Lam.; gryphæa incurva, Sow.). In dieser Felsart des Lias finden sich die meisten Arten von Versteinerungen sowohl als der Mineralien, wie man aus der Uebersicht sehen kann. Man wird hier bemerken, daß auch Schwerspath genannt, und Quarz als ein sehr seltenes Vorkommen darin angeführt ist. Diese Mineralien finden sich auch im Sandsteine.

3. Alaunschiefer. Diese Felsart kömmt in mehreren Formationen, besonders in den unter dem Lias liegenden vor; sie ist jedoch auch in den thonigen, bituminösen und schwefelkieshaltigen Schichten des Lias nicht zu verkennen, welche zu Whitby und an einigen andern Orten auf Alaun benutzt werden. Man rechnet auch den gypsführenden Alaunschiefer von Amberg dahin, in welchem unter andern auch der Aarauer Cölestin vorkömmt (Boué).

Zweite Gruppe. Abyssische Keuper[1]-Formation.

Diese von Charbaut und später von den deutschen Geologen unter dem Namen Keuper aufgestellte Gruppe findet sich beständig unter dem Lias abgelagert, tritt jedoch durch gemeinschaftliche Felsarten und Versteinerungen mit ihm in Verbindung.

Der Keuper enthält mehr thonige und mergelartige Felsarten als die übrigen Gruppen. Er ist vorzüglich durch den Umstand merkwürdig, daß er die Hauptniederlage und das gewöhnlichste Vorkommen des gestreiften Gypses und Steinsalzes enthält. In dieser Gruppe scheinen auch, selbst wenn kein Steinsalz vorhanden ist, die weit häufiger als das Steinsalz vorkommenden Salzquellen ihren Ursprung zu nehmen; sie enthält also unter ihren Bestandtheilen auch die eigentlich sogenannten gesalzenen Mergel (den Salzthon).

Als untergeordnete Lager kommen darin vor: ein Sandstein mit Pflanzen-Abdrücken; Thonlager, welche zur Töpferei gebraucht werden; ein beinahe dichter Kalkstein in gering mächtigen Bänken; Muschelmarmor; bituminöse Mergel, welche Stipite theils in schwachen Lagern, theils nesterweise einschließen; endlich Steinsalz, fast immer oberhalb des Gypses. Größere Massen von Gyps und Steinsalz kommen in dem unteren mehr als in dem oberen Theile des Keupers vor.

Die untergeordneten Sandsteinlager desselben sind gewöhnlich mit Thon oder auch mit Mergel gemengt und gehen daher in die Felsart über, welche wir mit dem Namen Macigno belegt haben; sie enthalten auf mehreren Punkten in Deutschland Eindrücke und Ueberreste von Vegetabilien[2]. Es ist die zweite Niederlage der Stipite, wenn wir von oben nach unten gehen.

---

[1] Technischer Name der Bergleute im westlichen Deutschland. Marnes irisées, CHARBAUT. Bunte Mergel, die jedoch nicht mit denen des Sandsteins zu verwechseln sind.

[2] Wir glauben nicht, daß man die metallführenden Arkose, welche wir anderwärts beschrieben, und folglich eben so wenig die metallischen Nester,

Häufig stößt man in dem Lias- und Keuper-Gebiete auf trichterartige Vertiefungen, welche sich noch fortwährend zu bilden scheinen. Charbaut, dem man diese Beobachtung verdankt, schreibt dieselben mit vieler Wahrscheinlichkeit der Auflösung des Gypses und Kochsalzes durch die unterirdischen Gewässer zu.

Vorkommen des Lias und Keuper.

In Frankreich. Sämmtliche Umgebungen von Salins, südlich von dem Fort Belin, ꝛc., mit Keuper und Gyps.

Nordwestlich von Lons-le-Saulnier, mit Cölestin und Braunkohlenlagern. Bei Vic, Gemonval, Corcelle, woselbst die zweite, oben angeführte Ablagerung von Stipit darin vorkömmt. In der Gegend von Alais, Sauvage, Anduze, ꝛc., mit Braunkohle und Alaunschiefer gestreiftem Gypse, ꝛc. Gegend von Lyon; Saint-Cyr bei Montdor; mit Nieren von dichtem Eisenhydroxyd und Eisenglimmer, südlich von Chessy. Gegend von Castellane, Auvit, mit Gyps und Braunkohlen. Bei St. Amand im Cher-Departement, mit gryphæa cymbium? Im Yonne-Departement, nordwestlich von Avallon, mit Flecken von Bleiglanz, Baryt, ꝛc., und östlich von Avallon (de Bonnard). In der Normandie, bei Longean, Blaye, westlich von Bayeux: mit Vitriol und Braunkohle. In den Ardennen, bei Flize, zwischen Metz und Sedan; bei Warcq, in der Nähe von Meziere. Im Moseldepartement, zu Vigy bei Metz, mit Nestern von dichtem Eisenhydroxyd und Cölestin, in der Gegend von Montmedy, ꝛc.

In der Schweiz: Bei Assuel; in der Gegend von Aarau; zu Neuewelt bei Basel, mit bunten schiefrigen und festen Mergeln mit Pflanzenabdrücken, welche in dem Verzeichnisse der fossilen Körper aufgezählt sind; nach der Bestimmung dieser Pflanzen gehört diese Ablagerung zu den Stipiten.

---

welche dieselben auf den Ecouchets, in Burgund, ꝛc. (nach Boué), enthalten, zu dieser Gruppe rechnen könne; wir halten die Arkose von diesen Orten und jene, die ihnen gleichen, für weit älter als den Keuper und selbst als die beiden andern Gruppen der abyssischen Formationen.

In England. Zu Whitby in Yorkshire; im untern Theil dieser Küste: mit Schwefelkies, Baryt, Gagat, Alaunschiefer; bei Charmouth, und Lyme-Regis in Dorsetshire; Westbury-Cliff in Glocestershire, 2c.

Es ist möglich, daß die mineralische Kohle der Insel Bornholm, welche uns Stipit zu seyn scheint, so wie jene von Höganes und die fossilen Pflanzen von Hör in Schonen ebenfalls mehr der Liasformation als der unteren Juragruppe angehören; jedoch insbesondere mehr dem sandigen Theile, nämlich jenem, welcher in der Uebersicht unter dem Namen Liassandstein aufgeführt ist, und in welchem, wie auf Bornholm, Vegetabilien, einige Muscheln und Eisenhydroxyd vorkommen.

Als Beispiele von dem Vorkommen des Keupers oder der bunten Mergel des Lias, welche Gyps und Steinsalz führen, kann man fast alle bekannte Lager im östlichen Theile Frankreichs, in den Departementen der Maas, des Jura, 2c., und in Deutschland die Salzlager von Tyrol, Salzburg, u. s. w., wie auch selbst jene in Würtemberg und Baden anführen, wiewohl letztere eigentlich mehr dem Muschelkalke, der zunächst auf den Lias folgenden tieferen Formation, angehören.

Eines der merkwürdigsten Vorkommen der Liasbildung aber ist jenes der sogenannten Flötzablagerungen zwischen dem Montblanc, dem Rosa, dem Viso und Pelvoux in Oisans, namentlich bei Petitcoeur im Thale von Naves bei Moutier und am Col du Chardonnet nördlich von Briançon; es sind dieselben Ablagerungen, welche mit denen der nämlichen Formation bei Digne, Castellane, Sisteron, 2c., in der Provence zusammenhängen.

Die Liasformation in den hohen Alpen wurde schon von **Buckland**, **Keferstein** und **Bakewell** erkannt und angegeben. Durch **Elie de Beaumont**[1] aber wurde dessen Gegenwart und geognostische Stellung mit Hülfe der zoologischen Charaktere der Belemniten, Ammoniten, 2c.,

---

[1] Ann. des sc. nat., tom. 14, 1828, Juin, et tom. 15, 1828, Dec., pag. 353.

vergewissert; durch ihn lernten wir ihre Verbreitung, ihre merkwürdigen Verhältnisse; ihre gleichförmige Schichtung kennen, so wie die Abwechslung ihrer Felsarten auf den eben angegebenen Punkten mit Thon- und Kalkschiefern, Sandsteinen, ꝛc., welche die nämlichen Pflanzenüberreste, wie die Steinkohlengebirge einschließen.

Dritte Gruppe. Abyssische Muschel-Formation.[1]

Diese Gruppe der abyssischen Formation fehlt am häufigsten; sie ist weder in England, noch in dem nördlichen Theile Frankreichs und Deutschlands bekannt; und erst seit kurzem hat man dieselbe auf unzweifelhafte Weise im Süden und Osten von Frankreich gefunden. Sie ist indeß sehr scharf charakterisirt durch die Beschaffenheit ihres Kalksteins, durch die Abwesenheit von allen metallischen Substanzen, und endlich durch die große Menge der darin befindlichen organischen Ueberreste.

Die Gränzen der vorliegenden Gruppe sind mit ziemlicher Genauigkeit durch zwei andere Gruppen bezeichnet, welche von völlig verschiedener Beschaffenheit sind; nämlich nach oben durch die Mergelgebilde des Keupers, und nach unten durch die quarzigen Felsarten des bunten Sandsteins.

1. Muschelkalk. Seine Textur ist völlig dicht, er ist folglich ganz auf mechanischem Wege gebildet und deutet auf einen feinen und ruhigen Absatz. Derselbe ist deutlich geschichtet, er kömmt jedoch gewöhnlich in zu inniger Verbindung mit andern Felsarten vor, als daß er dem Boden eine eigenthümliche Gestalt verleihen könnte.

Die hier betrachtete Felsgruppe besitzt nur eine sehr beschränkte Verbreitung.

Die darin vorfindlichen organischen Ueberreste sind, wie wir eben bemerkt, sehr zahlreich und durch die scharf bezeichneten Abweichungen von den Versteinerungen der anderen Gruppen dieser Formation

---

[1] Terrains conchyliens. Muschelkalk, Zechstein mehrerer süddeutscher Geologen. Rauchgrauer Kalk, **Merian.**

sehr charakteristisch. Wir geben sie in unserer Darstellung, so weit es der heutige Zustand unserer Kenntnisse in der fossilen Zoologie uns gestattet.

Besonders merkwürdig hiebei ist der Umstand, daß sich diese in einer so wenig mächtigen Formation versammelte Generation von Versteinerungen einerseits fast ganz verschieden von Petrefakten der zunächst liegenden oberen und unteren Formationen zeigt, während dieselbe andrerseits in dem Muschelkalke des südlichen Frankreichs und an mehreren Orten in Deutschland aus beinahe vollkommen gleichen Arten besteht.

Der Muschelkalk enthält an untergeordneten Felsarten:

1. Mergelkalk, hie und da mit einigen eingesprengten Quarzkrystallen und Flecken von Bleiglanz.

Ferner gestreiften Gyps.

2. Steinsalz mit seinen begleitenden thonigen Mergeln. (Dürheim im Badischen; Rothenmünster, Sulz, Wimpfen, 2c., im Neckarthale.)

In der Uebersicht sind noch mehrere Felsarten und Mineralien angegeben, worüber wir keine besondere Bemerkung beizufügen haben.

Vorkommen der Muschelformation.

In Frankreich. Bei Toulon, am Cap de Seine und am Fuße des Berges Faron. Alle mineralogischen und geologischen Charaktere finden sich hier vereinigt und gewähren eine merkwürdige Uebereinstimmung mit jenen anderen Fundorten, welche wir anführen werden.

Im Meurthe=Departement, zu Rehainviller bei Luneville, mit Krokodillknochen; bei Weißenburg.

Zu Aubenas im Vivarais, unmittelbar auf dem Arkose.

In Deutschland. Am Fuße des Meißner. Bei Elze im Hannövrischen. Am Heinberge bei Göttingen. In der Gegend von Gotha. Auf dem Harze, bei Blankenburg.

Zu Pyrmont, mit Enkriniten, Cölestin, Arragon, Quarz und selbst Bleiglanz. (Boué.)

In Baden und Würtemberg. Bei Dürheim; im Neckarthale, bei Rothweil, Heilbronn, ꝛc.

Vierte Gruppe. Abyssische pöcilische[1] Formationen.

Die Zusammensetzung dieser Formation besteht hauptsächlich aus einem bräunlichen oder röthlichen Sandsteine, buntem Psammit, oolithischem Macigno, buntem Mergel und andern in unsrer gegebenen Uebersicht der Formationen aufgezählten Felsarten.

Ihre Gränzen sind sowohl nach oben als nach unten noch wenig genau ausgemittelt; die gewöhnliche geognostische Stellung der Hauptmasse ist diejenige, wie wir sie in der Hauptübersicht angeführt haben; indeß scheint es, daß sich ihre Gränzen nach oben, wenn der Muschelkalk und selbst einige Gyps- und Steinsalzlager des Keupers bisweilen als untergeordnete Lager darin vorkommen, etwas über die Formation hinaus erweitern, welche wir als über ihr liegend angegeben haben: nach unten aber tritt dieselbe stellenweise in so innige Verbindung mit den Psephiten, Arkosen und röthlichen Psammiten der Steinkohlen-Formation, daß in solchen Fällen, zumal wenn der peneische Kalkstein fehlt, ihre untere Gränze sehr schwer anzugeben ist. Sie enthält nur wenige organische Ueberreste, und diese,

---

[1] Es ist so viel als möglich zu vermeiden, Felsarten, welche zu der Zusammensetzung einer Formation gehören, mit der Formation selbst zu verwechseln. Der Name bunter Sandstein, welchen man dieser Formation beigelegt hat, ist stets mit der Vorstellung einer quarzigen Felsart verbunden, welche dem ohngeachtet auch fehlen kann. Der hier von uns vorgeschlagene Name erinnert an den Charakter des Farbenwechsels, welcher den Namen bunter (bigarré, varié) für die Felsarten dieser Formation, und durch einen ausgedehnteren Gebrauch derselben für die Formation selbst veranlaßt hat.

Synonyme. Bunter Sandstein der deutschen Geologen. — Gypsous red-sandstone und red-marle der Engländer.

im Allgemeinen aus Vegetabilien bestehend, scheinen in den unterhalb und oberhalb dieser Formation liegenden Bildungen wieder vorzukommen; es herrscht daher allen diesen Umständen gemäß eine große Verschiedenheit in den Ansichten der Geologen über die Stellung und die Gränzen dieser Formationen.

Die pöcilische Formation zeigt sich beinahe ausschließend durch mechanischen Absatz gebildet und oft selbst clastisch; sie enthält Quarz und andere Geschiebe, welche theils unmittelbar in dem Sandsteine, theils in den begleitenden oder den Sandstein durchdringenden Mergeln inne liegen. Nur einige untergeordnete Lager und eingesprengte Mineralien enthalten schwache Spuren chemischer Auflösung.

Wir finden diese Formation im Allgemeinen mit sehr deutlicher, gerader und oft beinahe völlig wagerechter Schichtung; perpendikuläre oder schiefe Spalten theilen die Schichten bisweilen in große parallelipipedische oder unregelmäßig rhomboidale Massen.

Sie bildet mehr Hügel und Plateau's, als Gebirge, mit sanften Abhängen, welche mit stark zersetzten Massen der Gebirgsart bedeckt sind; Ursache hievon ist der geringe Zusammenhang der Theile bei den Felsarten dieser Formation, und die leichte Zersetzung der damit vorkommenden eisenschüssigen Mergel-, Gyps- und Steinsalzlager. Die Abhänge sind aus gleichem Grunde oft tief vom Wasser ausgefurcht. Diese Formation ist sehr verbreitet auf der Erde, sie kann als eine allgemeine und den Erdkörper beinahe umhüllende Bildung betrachtet werden.

Die darinn vorkommenden Mineralien und Erze erscheinen in Lagern, liegenden Stöcken, Drusen und Nestern, niemals aber in Gängen; wenn man jedoch die eigentliche pöcilische Formation sorgsam von dem Arkose-Gebilde ausscheidet, so erscheint die Anzahl der darin vorfindlichen Mineralien sehr beschränkt.

Als untergeordnete Felsarten derselben treten auf:

1. Der bunte Sandstein und Psammit, wovon einer oft die Stelle des andern vertritt, oder auch beide sich mit einander vermengen. Es ist die Hauptfelsart, welche den oolithischen Macigno,

die ältere Oolithbildung (Roggenstein der deutschen Geologen) als die vormals allein bekannte, enthält; dieselbe besteht aus einem sehr deutlichen Macigno, und bildet eines der untergeordneten Lager im bunten Sandsteine auf dem Harze und im Mannsfeldischen.

Lager von Walkererde (Raddle pits, bei Braithweel, ꝛc., Conybeare).

2. Bunte Mergel[1] mit ihren Lagern von gestreiftem Gypse, wodurch sie sich von den andern rothen Sandsteinen unterscheiden. (Roquevaire in der Provence; Decise im Departement der Nievre; Neuewelt bei Basel, Merian.)

3. Steinsalz. (Im Spessart, im östlichen Theile Würtembergs; in Baden, ꝛc.)

Braunkohle in kleinen Lagern oder Stöcken zerstreut, vielleicht von Farrenkräutern und zapfentragenden Bäumen herrührend, wovon häufige und schöne Abdrücke im bunten Sandsteine vorkommen. (Gegend von Waßlenheim, Sulzbad, ꝛc., im Elsaß; bei Basel, Tübingen, ꝛc.).

Auch spathiger Dolomit wird darin angeführt. (Boué.)

Eisen, dessen Gegenwart sich durch die häufig stark rothe Farbe des Sandsteins und die dunkelrothe Farbe der mit ihm wechselnden oder seine Zwischenräume ausfüllenden Mergel kenntlich macht, kömmt auch als dichtes Eisenhydroxyd lagerweise und in mächtigen Stöcken darin vor. (Gegend des salzigen und süßen Sees bei Halle, wo der bunte Sandstein als sehr deutlicher, röthlichgefärbter schiefriger Psammit erscheint; im Lot-Departement, nach Dufresnoy).

Endlich Cölestin, Baryt, Mangan, und vielleicht auch sandiges Eisenoxydul.

Schwefel scheint ebenfalls (in Gallizien, nach Boué) in Drusen und kleinen blättrigen Flecken darin vorzukommen; er ist, nebst dem

---

[1] Sie dürfen nicht mit den bunten oder irisidirenden Mergeln des Keuper verwechselt werden. Um dieß zu vermeiden, könnte man die ersteren Keuper-Mergel und die letzteren pöcilische Mergel nennen.

Gypse und Steinsalze das einzige Mineral von krystallinischer Bildung in dieser Formation.

Was die übrigen, von Boué dahin gezählten Mineralien und Erze angeht, wie Blei, Kupfer, Kobalt (zu Bleiberg, Marmarosch, Chessy, Recoaro), so hegen wir nach dem, was wir an beiden letzt-genannten Orten selbst gesehen, die Vermuthung, daß diese metallführenden Gebilde besser in die tiefer liegende Formation des Arkose[1] versetzt werden dürften; so wie das von Bastene und andern ihm ähnlichen Bildungen angegebene Vorkommen (in Spanien; in Holstein, bei Lüneburg, wo man Quarz, Glauberit, Gyps, Arragon, Borazit, Erdöl, ꝛc., anführt), durch seine Felsarten und Lagerungsverhältnisse sich mehr dem Keuper als dem eigentlichen bunten Sandsteine nähert.[2]

Diese abweichenden Angaben über die geognostische Stellung der eben genannten Mineralien und Felsarten erscheinen indeß nach dem, was wir oben hinsichtlich der unbestimmten Begränzung der pöcilischen Formation gesagt, von sehr geringer Erheblichkeit.

Vorkommen der pöcilischen Formation.

Die häufig obwaltende Unsicherheit der Bestimmungen zwischen dem bunten und rothen Sandsteine, wenn diese Felsarten nicht in unmittelbarer Begleitung anderer charakteristischer Gesteine auftreten, so wie das Vorkommen des bunten Sandsteins als untergeordnete Felsart in den zweiten und dritten Gruppen, machen die Anführung authentischer Beispiele über das Vorkommen dieser Formation sehr schwierig.[3]

---

[1] **Conybeare** scheint gleicher Meinung zu seyn, S. 281 — 287.

[2] Durch neue Beobachtungen des Hrn. **Dufresnoy** (Ann. des mines, 1827, tom. 2, p. 377) wird diese letztere Vermuthung bestätigt; hiernach werden diese Bildungen noch höher, nämlich über dem Lias klassifizirt.

[3] Wir stützen uns hiebei auf Hrn. **Boué's** nützliche und gelehrte Uebersicht, und bezeichnen die daraus entlehnten Beispiele mit B; doch müssen wir bemerken, daß derselbe mit dem bunten Sandsteine Felsarten vereinigt hat,

In Frankreich. Zwischen Brignolles und Frejus. In den Vogesen, bei Waßlenheim, in der Nähe von Bruyeres, mit farrenkrautartigen Vegetabilien (Mougeot). Zu Sulzbad bei Straßburg. Bei Vic, mit farrenkrautartigen Vegetabilien (B). Bei Aubenas, in Verbindung mit Arkose.

In Deutschland. Rheinfelden am Ufer des Rheins, am Fuße des Schwarzwaldes; Pyrmont. Auf dem Harze, bei Ilseburg, Wernigerode, mit oolithischem Macigno; bei Eisleben. In Hessen, das Plateau des Kaufunger Waldes, östlich von Kassel; Gegend von Marburg, unter dem Basalte. Gegend von Heidelberg (v. Leonhard). Das Gebiet zwischen dem salzigen und süßen See bei Halle.

In England. In der Salz-Formation bei Norwich in Chestershire. Die oberen Schichten sind roth gefärbt, und die unteren enthalten Quarzgeschiebe und weißlichen Sandstein; wenn Gyps darin vorkömmt, so ist dieß vorzüglich in seinen oberen Theilen.

Endlich an so vielen Orten in England, Frankreich und Deutschland, daß eine fernere Aufzählung derselben endlos und unnütz seyn würde.

Boué führt Beispiele von dem Vorkommen des bunten Sandsteins mit Gyps und Steinsalz in Castilien und Mancha an. Auch die mächtigen Steinsalzlager von Wieliczka und Bochnia rechnet er dahin, und bringt auch die dort vorkommenden Lager mit Braunkohle, Muscheln und Sämereien damit in Verbindung. Derselbe Gelehrte vereinigt hiemit ferner den Macigno und la pietra serena et forte der Italiener. Man wird in dem Artikel über die hemilysischen Kalk-Formationen ersehen, daß diese letztere Verbindung noch ungewiß ist.

---

welche uns im Allgemeinen älter zu seyn scheinen, und welche wir unten in der Formation der Arkose anführen werden.

Der Vereinigung des festen Macigno der Italiener sind wir sehr geneigt beizustimmen, wodurch die Ophiolite in eine noch neuere Epoche versetzt würden, als wir angegeben.

Fünfte Gruppe. Abyssische peneische Formationen.

Die pöcilische Formation ist, nach v. Humboldts glücklichem Ausdrucke, eine Art von geognostischem Horizonte, welcher in einem großen Raume, zwischen dem Lias und der peneischen Formation oszillirt, sich jedoch niemals noch unter dieser letzteren gezeigt hat. Diese Kalkformation mit ihren begleitenden Felsarten ist daher besonders durch den bunten Sandstein der pöcilischen Gebilde vortrefflich begränzt, da dieser fast niemals fehlt.

Ihre untere Gränze dagegen ist weit schwerer zu bestimmen. Setzt man die peneische Formation über die bituminösen metallführenden Schiefer, welche ganz verschiedenen Ursprungs zu seyn scheinen, so beschränkt man dieselbe auf eine sehr geringe Ausdehnung. Dehnt man sie dagegen bis zur Kohlenformation aus, so ist man genöthigt, sowohl diese bituminösen Schiefer, als auch ein clastisches Gebilde (die Psephite) hinzuzurechnen, welche ihrer Beschaffenheit und Struktur nach ebenfalls auf sehr abweichende Einwirkungen und eine sehr verschiedene Bildungs-Epoche hindeuten.

In dieser Ungewißheit müssen wir wohl auch zu der, wenn gleich etwas willkührlichen Annahme der meisten Geologen unsere Zuflucht nehmen, welche den bituminösen metallführenden Schiefer zur peneischen Formation rechnen; wir betrachten daher als untere Gränze dieser Formation diesen Schiefer mit eingeschlossen, bis zum Anfange des Psephites.

---

[1] Eine von **d'Omalius d'Halloy** dem herrschenden Kalksteine dieser Formation beigelegte Benennung. Man muß dessen Bedeutung vergessen, welche wohl für einige Theile von Deutschland und England (dieser Kalkstein ist in der That sehr arm an Erzen), allein nicht für andere Theile der Erde wahr ist, besonders wenn man die Kupferschiefer, u. s. w., mit dieser Formation vereinigt. Indeß ist es eine allgemeine, aus einer wissenschaftlichen Sprache genommene, Benennung, welche allen Völkern angehört.

Synonyme. Zechstein der deutschen Bergleute. — Alpenkalk der französischen und deutschen Geologen. — Magnesian limestone der Engländer.

Die Hauptbildung dieser Formation hat immer noch auf mechanischem Wege Statt gefunden, daher ihre Felsarten mehr eine dichte, absatzartige und selbst grobe Textur, als ein krystallinisches Ansehen besitzen. Indeß tritt hier doch schon der Einfluß chemischer Aktion weit mächtiger, als bei den höher liegenden Bildungen hervor. Er macht sich besonders kenntlich durch die körnige Textur des in großen Massen auftretenden Dolomites, so wie durch das nicht minder häufige Vorkommen von Schwefelverbindungen mit Blei, Kupfer, Zink, Eisen, Queckſilber, ꝛc.

Theils ist diese Formation sehr deutlich und bis zum Spaltbaren geschichtet, theils zeigt sie keine Spur von Schichtung, besonders wo sie großentheils aus Dolomit besteht. In diesem Falle sind ihre Massen durch vertikale Klüfte, oder durch zahlreiche gekrümmte Höhlungen von der verschiedensten Form und Ausdehnung getheilt.

Wenn regelmäßige Schichtung vorherrscht, so geben ihre Felsarten dem Boden keine besondere Gestalt[1]. Im zweiten Falle aber entstehen Hügel und Berge mit zugespitzten Gipfeln und sehr steilen Abhängen, welche durch zahlreiche und tiefe vertikale Klüfte, wie zerrissen erscheinen. (Der Langkofel im Gröden thale in Tyrol, beschrieben und abgebildet von Hrn. v. Buch.)

Diese Formation ist zwar verbreitet genug, um als eine allgemeine Bildung zu gelten, indeß besitzt sie nicht die Ausdehnung und den Zusammenhang der Jura- und pöcilischen Formationen.

Die darin vorkommenden Erze sind auf sehr verschiedene Weise abgelagert, je nachdem selbe dem ersten oder zweiten Felsartensysteme dieser Formation angehören. In den einen finden sie sich in kleinen Stöcken, Drusen und selbst Gängen, in den andern dagegen in Lagern oder bloß eingesprengt.

Endlich führen die Kalkfelsen dieser Gruppe ziemlich große Höh-

---

[1] Doch werden wir später sehen, daß die peneische Formation in der Gegend von Eisleben eine ziemlich merkwürdige äußere Gestalt besitzt.

len. (Die Kalkschlotten des Harzes und am Fuße des Thüringer Waldes befinden sich in dem Kalksteine dieser Formation.)

Den wichtigsten Beitrag zur Charakteristik dieser Formationen liefern ihre Versteinerungen. Sie würden jedoch eine noch schärfer bezeichnete Verschiedenheit begründen, wenn man die beiden Hauptgebirgsarten dieser Formation nach zwei von einander getrennten Gruppen betrachten wollte; denn die Versteinerungen einer jeden dieser Hauptgebirgsarten sind nicht nur von allen Versteinerungen der ober- und unterliegenden Formationen, sondern auch unter sich wesentlich verschieden; weshalb wir dieselben erst bei Betrachtung der einzelnen Felsarten selbst näher besprechen können. Hier beschränken wir uns nur auf die Bemerkung, daß man, von unten nach oben gerechnet, in dieser Formation auf die ersten Generationen von Wirbelthieren stößt (wenn nämlich die Thonschiefer mit Fischabdrücken von Glarus nicht zum Uebergangsgebirge gehören, wie höchst wahrscheinlich ist).

Gänge von sonst ziemlich seltener Art, mit eigenthümlichen bauchigen Erweiterungen und Verengerungen durchsetzen, durchschneiden und verwerfen selbst bisweilen die Felsarten der peneischen Formation; indeß enthalten sie nichts als Kupfer- und Kobalterze und gediegen Wismuth.

Die sämmtlichen Felsarten der peneischen Formation, welche wir in der Uebersicht aufgezählt haben, zerfallen, sowohl in Rücksicht ihrer Beschaffenheit als ihrer geognostischen Stellung, in zwei Abtheilungen. Die einen sind kalksteinartig und häufig magnesiahaltig oder dolomitisch, die andern schieferig und oft bituminös.

In der erwähnten Hauptübersicht haben wir zwar, wie bei allen Formationen, so auch bei dieser, sämmtliche Felsarten aufgezählt, welche in ihrer Zusammensetzung vorkommen; allein solche Zusammensetzungen finden sich häufig unvollständig in der Natur, und dieß ist besonders der Fall mit der eben betrachteten Formation, sie tritt nur sehr selten mit allen ihren Gliedern auf.

Die peneische Formation besteht aus fünf oder sechs Hauptfelsarten, welche ihrerseits wieder mehrere untergeordnete einschließen.

Von den erstern kommen der Dolomit, der dichte Kalkstein und der bituminöse Schiefer[1] am beständigsten vor.

In der Uebersicht haben wir die Ordnung der Aufeinanderfolge beibehalten, wie sie sich gewöhnlich in Sachsen zeigt.

1. Gestreifter Gyps, bieweilen von Kochsalz begleitet.

2. Stinkkalk, von graulicher Farbe, spaltbarer Textur und von einer bisweilen unvollkommenen blättrigen Struktur.

Wir sind indeß noch ungewiß, ob diese Gypslager mit Kochsalz von jenen der pöcilischen Formation verschieden sind, da sie sich so nahe liegen.

Man sieht aus allen Beschreibungen, daß dieser Gyps, selbst jener unter dem Namen alter Gyps angeführte, jederzeit über dem charakteristischen Kalksteine dieser Gruppe liegt. Er enthält, wie der vorhergehende, Quarzkrystalle; der ihn begleitende Stinkkalk scheint innig mit ihm verbunden, und folglich, wie er selbst, der vorhergehenden Gruppe angehörig.

3. Der peneische Dolomit dieser Gruppe, welcher sich in England und Frankreich so deutlich charakterisirt zeigt und den Kalkstein beinahe ganz vertritt, scheint in Deutschland durch die Rauchwacke (calcaire celluleux) und die Asche (marne cendrée) repräsentirt zu werden. Man wird bemerken, daß dieser Dolomit in England und in Frankreich (wo er bei Figeac im Lot- und bei Cartigny im Calvados-Departement auf einem sandigen Gesteine von der anscheinenden Beschaffenheit und Stellung des Psephites liegt) bald dicht, bald in erdiger und selbst staubartiger Gestalt vorkömmt.

---

[1] Wir nehmen als Typus dieses Kalksteines und seiner untergeordneten Lager sein Vorkommen in Deutschland, und insbesondere im Mannsfeldischen an, worüber wir so vorzügliche Studien und Beschreibungen in den Schriften von **Freiesleben**, **Uttinger**, **von Hoff**, ꝛc., besitzen. Wir werden uns bestreben, die entsprechenden Formationen anderer Länder hiemit zu vergleichen.

Die Asche ist ein merkwürdiges, und den Formationen in Mannsfeld[1] und Thüringen eigenthümliches Vorkommen. Man hat Bruchstücke von Stinkkalk und Braunkohle darin gefunden. Bisweilen erscheint sie verhärtet und erhält dann in Deutschland den Namen Rauhstein. Die Geologen dieses Landes nehmen die Gegenwart von Bitumen darin an, was auch bei dem Kalksteine oder Dolomite im Allgau, zwischen der Schweiz und Schwaben der Fall ist; **Uttinger** nennt diesen Kalkstein Hochgebirgs-Kalkstein. Diese erdige Materie ist selbst ein Dolomit.

Der Dolomit und die Rauchwacke, welche letztere vielleicht nur eine unreine Varietät des ersteren ist, kommen mit großen Verschiedenheiten in der Farbe, dem äußeren Ansehen und der Struktur vor. Der erstere erscheint öfters unvollkommen schieferig, strahlig, und kugelig; die letztere ist häufig mit Ocker, Thon, u. s. w., gemengt: beide nehmen oft die Gestalt von Breccien an.

4. Der eigentlich sogenannte peneische Kalkstein (Zechstein der deutschen Bergleute). Er trägt viele Charaktere an sich, welche ihn mineralogisch von dem vorhergehenden Dolomite unterscheiden, ohne daß er jedoch von diesem scharf getrennt wäre.

Es ist ein dichter Kalkstein, von sehr feiner dichter Struktur, muscheligem Bruche und leicht zersprengbar; seine Farben wechseln vom rauchgrauen bis zum röthlich-braunen; sie sind stets dunkler als der Jurakalk, aber weniger dunkel als jene des hemilysischen Kalksteins; er enthält mehr oder minder viele Höhlen von verschiedener Größe. Er ist theils deutlich und dünn geschichtet (in Hessen);

---

[1] Die Mannsfeldische Asche enthält:

Kohlensauren Kalk	53
Kohlensaure Magnesie	23
Eisen	4
Kieselerde und Kohlenstoff?	10.

Kieselerde und Kohle sind angegeben worden; allein **Lehmann** scheint zuerst die Magnesie darin erkannt zu haben; es ist, sagt er, eine poröse Erde, mit kalkiger Materie und Talk gemengt.

theils auch erscheint die Schichtung sehr undeutlich, und er bildet dann mächtige Massen (im Allgau nach Uttinger); bisweilen steht er unbedeckt zu Tage an, und bildet Hügel von ziemlicher Höhe und mit schroffen Abhängen; bisweilen auch ist er von andern Gebirgslagern bedeckt und giebt alsdann dem Boden keine eigenthümliche Formen.

Dieser Kalkstein enthält wenig Versteinerungen; allein die darin vorfindlichen sind von den organischen Ueberresten anderer Gebilde verschieden genug, um zur Charakteristik desselben zu dienen.

Die Darstellungen Nro. 15 und 16, welchen vorzüglich von Schlotheims Beobachtungen zu Grunde liegen, enthalten die Angabe der in der peneischen Formation vorkommenden organischen Ueberreste. Im Allgemeinen sind diese Körper sehr verändert und mit dem Gesteine innig verwachsen, und tragen die Spuren erlittenen gewaltsamen Druckes an sich.

Bisweilen enthält dieser Kalkstein ziemlich reiche Erzniederlagen, jedoch mehr in liegenden Stöcken als in Gängen. Sie bestehen in:

Eisenhydroxyd in Lagern, Spatheisenstein und Braunstein, besonders in der Rauchwacke (Schmalkalden).

Bleiglanz in kleinen eingesprengten Massen.

Galmei in großen Niederlagen oder unregelmäßigen Stöcken.

Auch einige metallführende Gänge durchsetzen die Gesteine dieser Formation. Es sind zu Bieber, in Hessen, Barytgänge mit Erweiterungen, welche vorzüglich Glanzkobalt, Wismuth, gediegen Kupfer, Spatheisenstein, u. s. w., enthalten.

5. Bituminöse Schiefer. Sie bilden eine Gebirgsart von wenig Abwechslung und enthalten keine andere untergeordnete Lager als Alaunschiefer.

Sie sind von graulich-schwarzer Farbe und sehr leicht spaltbar; die Schichtungsklüfte sind oft wellenförmig, und in diesem Falle erscheint ihre Oberfläche wie gemodelt; ihr Gehalt ist mergelartig, d. h., sie enthalten Kalkstein und brausen deshalb mit Säuren; demohngeachtet ist ihre Textur körnig, krystallinisch, seidenglänzend,

was auf eine vorhergegangene chemische Auflösung und verworrene Krystallisation ihrer Bestandtheile hindeutet; sie sind von einer Menge kleiner Körner von Schwefel- und Kupferkies durchdrungen, welche theils sichtbar, theils aber auch so klein sind, daß sie nicht unterschieden werden können; hundert Theile solchen Schiefers geben gewöhnlich drei Theile schwach-silberhaltiges Kupfer.

Sie bilden oft nur sehr dünne Schichten und enthalten häufige Ausbeugungen und Verengerungen.

Die theils auf die eben beschriebene Weise, theils in deutlicheren Massen und kleinen Lagern darin vorkommenden Erze sind, außer den bereits angegebenen: Queckfilber-Erze (indem wir vermuthen, daß die Queckfilber-Niederlage von Idria in Kärnthen und vielleicht auch jene der Pfalz zu dieser Formation gehören); dann Schwefelkiese, welche durch ihr Vorkommen in einer schieferigen und bituminösen Felsart und ihre leichte Zersetzung den Alaunschiefer bilden.

Die Versteinerungen organischer Körper, welche in diesen Schiefern vorkommen, sind von denen des Kalksteines der nämlichen Formation sehr verschieden. Wir geben das Verzeichniß davon.

Merkwürdig hiebei ist die auffallende Aehnlichkeit, welche die verschiedenen Vorkommen dieser kleinen Ablagerung unserer Erdrinde aus den entferntesten Gegenden mit einander haben; nicht minder der höchst sonderbare Umstand in zoologischer Hinsicht, daß in dieser geologischen Epoche und auf den Punkten des Vorkommens dieser Schiefer Fischgattungen erzeugt und abgesetzt wurden, welche eben so sehr von allen übrigen bekannten Gattungen abweichen, als sie einander unter sich ähnlich sind. Mehrere dieser Fische ließen sich zwar solchen Gattungen zuzählen, welche gewöhnlich in süßen Wassern leben; andere dagegen reihen sich weit mehr zu den Seefischen und diese sowohl, als die übrigen in diesen Lagern vorfindlichen organischen Ueberreste, sowohl Mollusken als Vegetabilien, bestärken die Vermuthung, daß diese Formation auf dem Meeresgrunde entstanden sey und Seebewohner in ihren Schichten begraben habe.

Die peneischen Bildungen des Kalksteins und Schiefers sind so sehr von einander verschieden, daß wir die Vorkommen beider getrennt aufführen.

Vorkommen der peneischen Kalkformationen.

In Frankreich. Mercuer, bei Aubenas; ein dunkelgrauer, der hier betrachteten Bildung ganz analoger Kalkstein mit Flecken von Bleiglanz; er liegt auf Arkose[1]; der darauf folgende Kalkstein hat viel vom Dolomit[2]. — Bei Figeac bestimmt sich der Charakter der peneischen Formation durch das Vorkommen von Dolomit und Gallmei und durch die geognostische Stellung. Bei Sauxais, im Vienne-Departement. Hier findet sich ein gelblicher, unvollkommen dichter, zelliger, breccienartiger Dolomit mit vielen Flecken von Bleiglanz und mit turbinitenartigen Muscheln, ohngefähr wie bei Gera.

In Deutschland. Am südlichen Ende des Harzes, bei Walkenried, Grund, ꝛc., mit Gyps und breccienartigem Dolomite; in Thüringen, bei Limstein in der Gegend von Schmalkalden, woselbst der Dolomit mit einer besonderen, unseres Wissens noch nicht beschriebenen Art von Terebrateln, von der Größe des Hanfsaamens, angefüllt ist; zu Glücksbrunn und Gera, im Fürstenthum Reuß, woselbst der productus aculeatus vorkömmt, den man früher für eine Gryphitenart ansah. Die turbiniten-ähnlichen, jedoch unbestimmbaren Muscheln im zelligen Dolomite von Gera,

---

[1] Mémoire sur l'arkose (Ann. des sc. nat., Juin, 1826, t. 8, pl. 25). Damals waren wir noch im Zweifel, ob dieser Kalkstein auf dem Arkose liege. Wir sind es nun nicht mehr; allein wir sind noch ungewiß, ob die dahin gerechneten Muscheln (Ammoniten und Pektiniten) wirklich diesem Kalksteine angehören; wir haben sie nicht an Ort und Stelle gesammelt.

[2] Die Analyse gab an:

Kohlensauren Kalk	63
Kohlensaure Magnesia	19
Kieselerde	10
Eisen und Thonerde	3.

geben demselben viele Aehnlichkeit mit jenem von Sauxais. Zu Bieber, bei Hanau, und zu Riegelsdorf in Hessen, kommen Kobaltgänge darin vor. Bei Freiburg, ein ockriger zelliger Dolomit. Bei Sangerhausen, ein dichter rauchgrauer Kalkstein mit Flecken von Kupferkies, u. s. w.

In der Schweiz, bei Rheinfelden und Landshut, über dem Arkose liegend.

In Schlesien, bei Tarnowitz und Nackel, woselbst in der gewöhnlichen Ordnung der zellige Kalkstein oder Dolomit (die Rauchwacke) mit Eisenhydroxyd und Hornstein vorkömmt, und ein peneischer Kalkstein mit Bleiglanz und Gallmei.

Auch die durch ihre bedeutende Mächtigkeit merkwürdige Gallmei-Niederlage zu Moresnet, bei Aachen, scheint allem Ansehen nach zu der peneischen Formation zu gehören. Man trifft hier keine Schichtung, keine Versteinerungen; sie enthält Eisenhydroxyd, Zinkoxid unter verschiedenen Formen; bräunlich gefärbten körnigen Dolomit, ꝛc., und ohnweit davon, fast noch in demselben geognostischen Bezirke, nämlich bei Chaudfontaine, in der Nähe von Lüttich, ꝛc., kömmt der nämliche Dolomit mit faserigem Baryte, ꝛc., vor. D'Omalius d'Halloy rechnet diese berühmte Niederlage zur kohlenstoffhaltigen Kalksteinbildung (calcaire carbonifère), und wahrscheinlich ist seine Meinung richtiger als die unsrige.

In England kömmt diese Formation an sehr vielen Orten vor, und wie man sagt, mit einem auffallenden Vorherrschen von gelblichem, körnigem, dichtem, zelligem, kugelichem und schieferigem Dolomit, welcher, wie auf dem europäischen Festlande, Gallmei, Blende und Bleiglanz in kleinen Nestern enthält: so in Yorkshire, die Hügel von Meudip, und die Kalksteine von Nottingham und Durham. Er enthält unter andern kleine Massen von braunem Glaskopf, Adern von Baryt, zwischen Ferrybridge und York, bei Bramham, Moor, ꝛc., und Arragon, bei Whitehaven.

Bei Sunderland, Nottingham, Durham, Northumberland, Cumberland, kommen Hügel dieser peneischen Formation vor, welche fast immer in abweichender Lagerung auf dem Kohlengebilde ruhen,

und beinahe sämmtliche Felsarten enthalten, die Sedgwich als den pöcilischen und peneischen Operationen angehörig betrachtet, mit Ausnahme des fehlenden Muschelkalksteins.

Wüßte man mit Zuverläßigkeit, daß die reichen Silbergänge vom Real de Catorce und von Xaschi, bei Zimapan, in Mexiko, so wie jene von Chota und Pasco, in Peru, einen Alpen- oder peneischen Kalkstein durchsetzen, so wäre man allerdings im Falle, die Bedeutung dieser letztern Benennung völlig aus dem Sinne schlagen zu müssen.

Vorkommen der peneischen Schiefer-Formationen.

Bei Muse, in der Nähe von Igornay, zwei Meilen nördlich von Autun. Noch kennt man dort nur den bituminösen Schiefer mit paleothrissum inæquilobum; es ist daher nur dieser einzige Charakter, welcher diesen Schiefer an die peneische Formation anreiht.

In Hessen, im Mannsfeldischen, im Voigtlande, ꝛc. Hier sind, wie schon bemerkt, die klassischen Vorkommen dieser Formationen.

Bei Huggel, im Fürstenthume Osnabrück.

Bei Goldberg, in Schlesien, hat man einen dem peneischen ähnlichen Kalkstein gefunden, welcher mit Kupferschiefer wechselt (Manes).

Die Formation von Idria, in Kärnthen, mit ihren Queckfilbergruben, scheint mit der hier betrachteten Formation die größte Aehnlichkeit zu haben. Der dortige Kalkstein ist dicht, hat ein feines Korn, rauchgraue Farbe, muscheligen Bruch und enthält keine Versteinerungen, oder nur sehr selten. Die darin befindlichen Erzniederlagen sind sehr häufig und so zu sagen bündelweise vereinigt. In dem bituminösen Schiefer und dem darin eingesprengten Queckfilber liegt eine Aehnlichkeit mit dem Vorkommen des Kupfers in den hessischen Kupferschiefern; auch findet man dort jene eigenthümliche Art von Braunkohle wieder, die Schwefelkiese und gewisse Muscheln, welche mit productus rugosus oder speluncarius einige Aehnlichkeit haben.

In den Mergelschiefern der Gegend von Thickley, ꝛc., in der Grafschaft Durham, fand man Pflanzenabdrücke und einige Fischarten, welche mit jenen in den deutschen Kupferschiefern identisch zu seyn schienen (Sedgwich). Auch vermuthet man, daß die Schiefer von Banniskirk, südlich von Thurso, in Schottland, welche ebenfalls Fischabdrücke enthalten, zu derselben Gruppe gehören dürften (Murchison).

Diese in Europa gesammelten Beispiele mögen uns genügen; indeß wollen wir nur bemerken, daß eine Felsart, welche dem Gesteine nach dem bituminösen Mergelschiefer sehr ähnlich, und den darin eingeschlossenen Fischarten nach völlig gleich ist, in Nordamerika, zu Westfield, in Connecticut, aufgefunden wurde. Diese Beobachtung liefert uns eine der merkwürdigsten und wichtigsten Thatsachen, um den Einfluß gleicher Ursachen auf geologische Erscheinungen selbst in den entferntesten Gegenden darzuthun.

Sechste, siebente und achte Gruppe der abyssischen Formation.

Vorbemerkungen über diese Gruppen.

Unter der vorhergehenden Formation zeigt sich eine oder die andere der nachfolgenden Gruppen, ohne daß man jedoch die geologische Position einer jeden derselben genau anzugeben vermöchte. Die Ordnung, in welcher wir diese Gruppen in unserer allgemeinen Uebersicht aufgeführt haben, soll daher keine beständig sich gleichbleibende Reihe, sondern nur ihr gewöhnliches Verhalten andeuten.

So kömmt zwischen den peneischen Gebilden und dem Granit-Gneis-Gebirge bald eine Reihe von rudimentären (trümmergesteinartigen) Felsarten vor, ohne Begleitung von Steinkohle oder irgend anderer Felsarten; bald folgt das Steinkohlengebirge fast unmittelbar auf die erstern, mit Ausschließung jeder anderen Felsart.

An andern Orten endlich hat man unterhalb der peneischen Formation, bevor man die krystallisirten Bildungen erreicht, eine Reihe anderer Felsarten zu durchschneiden, wovon die einen von halbkry-

stallinischer Struktur sind, wie Kalkstein, Schiefer, Thonschiefer, ꝛc., die andern aber ganz krystallinische Bildung besitzen, wie Porphyre, Eurite, Diorite, Syenite, ꝛc.

Die rudimentären, die kohlenführenden und die halbkrystallinischen Felsarten sind im Großen auf dem Wege mechanischen Absatzes entstanden, daher geschichtet, und treten in der Reihenfolge auf.

Die ganz krystallinischen Felsarten dagegen, ohne Schichtung, erscheinen außer derselben. Wir beschränken uns also gegenwärtig nur auf die Betrachtung der erstern, und werden die übrigen bloß mit ihren Namen anführen.

Durch diese Betrachtung sind wir genöthigt, diese zwischen den peneischen und agalysischen Formationen abgelagerten Felsarten auf eine von unserm bisherigen Gange etwas abweichende Art zu behandeln, und zuvörderst in der nachfolgenden Tafel die wichtigsten Reihen derselben nach ihrem verschiedenen örtlichen Vorkommen zusammenzustellen; sodann aus den verschiedenen vorwaltenden Charakteren die gemeinschaftlichen Elemente dieser Reihen aufzusuchen, um hieraus eine einzige zu bilden, in welcher die am meisten vorherrschende Ordnung dieser Elemente, so viel möglich, enthalten seyn wird.

Die erste dieser Reihen ist die einfachste; sie ist diejenige, welche am schnellsten zum Urgebirge, zur Granitgneis-Bildung führt, wenn wir nämlich annehmen, daß diese Bildung unter allen bekannten die älteste ist.

Die zweite ist gleichfalls sehr einfach, da das Kohlengebirge kaum bedeckt ist und unmittelbar auf dem Granite liegt.

Die dritte Reihe, welche auch beinahe ohne Zwischenlagerungen zum Granite führt, besteht aus einer größeren Anzahl von Felsarten.

Bei der vierten und fünften Reihe gelangen wir nicht weiter, als bis auf das sogenannte Uebergangsgebirge, indem es unbekannt ist, ob hier der Granit ganz fehlt, oder ob er noch unter der Uebergangsformation, aber so tief liegt, daß er durch keine bergmännische Arbeit, oder durch keine natürliche, wenn auch noch so tiefe Einschnitte erreichbar ist.

Aus den besondern Darstellungen dieser Reihen wird man ersehen, auf welchen Beobachtungen sie beruhen. Sind diese Beobachtungen unvollständig oder unrichtig, so müssen die falschen Folgerungen, die wir daraus ziehen, nur diesen Irrthümern zugeschrieben werden. Diese Irrthümer selbst aber können ebenfalls nicht den Beobachtern, sondern sie müssen nur den Umständen zugeschrieben werden, welche keine vollständigere und genauere Beobachtung zuließen.

Da diese fünf verschiedene Reihen nicht neben einander und zugleich betrachtet werden können, so werden wir sie in eine einzige zusammenhängende Reihe verwandeln, und hiebei die am gewöhnlichsten vorkommende Ordnung befolgen, ohne jedoch dieselbe als eine beständige ansehen zu wollen.

Hauptreihen der Felsarten zwischen den peneischen und agalysischen Formationen.

1. Frankreich, ꝛc. — Aubenas; die Ecouchets-Gebirge bei Couches; in Burgund. Waldshut bei Schaffhausen	2. Frankreich. Centrum und westl. Theil. — Departement der Loire. Montrelais; Saint-George-Chatellaison.	3. Frankreich. Nordöstlicher Theil. — Lothringen (Thirria). Elsaß (Voltz). Vogesen (Elie de Beaumont).	4. Schottland.	5. Deutschland. Südwestlicher und nördlicher Theil. — Würtemberg; die Saale; Bayern; Schlesien.
1. Hirseförmiger und gemeiner Arkose.	Gemeiner Arkose.	Hirseförmiger und gemeiner Arkose.		
2. Mimophyr.				
3.	.....	Röthlicher Psephit.	.....	Psephit.
4.	.....	.....	Porphyr, Basanite.	Porphyr und Spilit.
5. Psammite.	Steinkohle, Psammite.	Steinkohle, Psammite.	Steinkohle, Psammite.	Steinkohle, Psammite.
6.	Thonschiefer.	Schiefer, Thonschiefer.	.....	Schiefer, Thonschiefer.
7.	.....	.....	Kohlenstoffhalt. Kalkst.	
8.	.....	.....	Röthlicher Psammit.	Röthlicher Psammit.
9. Granitartiger Arkose.	.....	Granitartiger Arkose.		
Granit.	Granit und andere agalysische Felsarten.	Granit.	Hemilysische kalkartige Formationen.	Hemilysische, kalkartige u. schieferige Formationen. Agalysische Formationen.

Sechste Gruppe. Abyssische rudimentäre Formationen.

Diese Gruppe besteht im Allgemeinen und bisweilen ausschließend aus Trümmern, daher ihre Benennung.

Sie erstreckt sich bald von der peneischen Formation bis zur Kohlengruppe, bald auch bis zu den agalysischen Formationen, mit denen sie in Verbindung tritt. Im letztern Falle umfaßt sie auch bisweilen mehr oder weniger entwickelte entritische und kohlenstoffhaltige Felsarten, bisweilen aber kömmt auch keine einzige derselben mit ihr vor. Das letztere ist der einfachste Fall, und diesen wollen wir hier untersuchen, um zu einer deutlichen Charakteristik der rudimentären Gruppe zu gelangen.

Wiewohl der Name selbst auf eine hauptsächlich mechanische Bildungsweise hindeutet, so kommen in dieser Formation demohngeachtet viele Spuren chemischer Einwirkung und Auflösung in den kleinen Massen kristallisirter Mineralien und in den Krystalldrusen vor, welche darin zerstreut liegen.

Dieselbe ist zwar im Allgemeinen geschichtet, aber undeutlich oder in mächtigen Bänken.

Sie bildet zuweilen ziemlich bedeutende Anhöhen. Bisweilen auch erscheint sie nur an dem Fuß anderer niedriger Gebirge angelehnt, oder oben auf den Gipfel derselben abgelagert. Wiewohl sie in beinahe allen Theilen der Erde sehr häufig vorkömmt, so ist doch ihre Ausdehnung im Allgemeinen nur gering.

Organische Ueberreste kommen nur sehr selten darin vor. Es ist uns nicht bekannt, daß man andere Körper darin gefunden hätte, als Theile von Vegetabilien, welche gleichen Gattungen angehören, wie sie im Steinkohlengebirge vorkommen.

Bisweilen ist diese Gruppe sehr reich an metallischen Niederlagen, welche fleckenweise, in kleinen Nestern oder Kugeln, oder in liegenden Stöcken, niemals aber auf Gängen darin gefunden werden. Die gewöhnlichsten Erze sind: Bleiglanz und andere Bleierze; Blende, Schwefelkies, Kupferlasur, Zinnober, Eisenglanz, Gallmei, Braun-

stein, Chromocker; und an erdigen Mineralien, Kalkspath, Baryt und Flußspath.

Diese metallischen und steinartigen Mineralien finden sich beinahe ausschließend in den mühlstein- und granitartigen Arkosen, bisweilen auch in dem hirseförmigen Arkose, vielleicht aber nie in dem Psephit.

Vorkommen der rudimentären Gruppe der abyssischen Formationen.

In Frankreich. Die Gegend von Aubenas, bei dem Dorfe Mercuer, im Departement des Aveyron. Es ist gemeiner und hirseförmiger Arkose, ohne Metallgehalt, unmittelbar auf Granit gelagert.[1]

Remilly im Departement der Goldhügel; unmittelbar auf Granit, mit Baryt und Bleiglanz.[2]

In der Gegend von Avallon und in andern Gegenden des Yonne-Departements. Ebenfalls gemeiner Arkose, unmittelbar auf Granit, mit Brauneisenstein, Flußspath, Bleiglanz und Baryt, welche gangweise in den Granit eindringen.[3]

Anteyrac, Blavosy, Brive, in der Gegend von Puy-en-Velay. Gemeiner Arkose mit Schwefelkies, unmittelbar auf dem Granite.

Die Ecouchets-Gebirge bei Couches (Saone- und Loire-Departement). Granitartiger Arkose mit Chromocker, unmittelbar auf Granit.

Romanege bey Macon. Granitartiger Arkose, mit mächtigen Massen von Mangan und Baryt, unmittelbar auf Granit, in welchen er eindringt. (Von Bonnard.)

Chessy bei Lyon. Die abyssische rudimentäre Formation besteht hier hauptsächlich aus gemeinem und hirseförmigem Arkose, von thon-

---

[1] Mémoire sur l'arkose, Ann. des sc. nat., 1826, tom. 8, pl. 25, fig. 2 et 3.

[2] *Ibid.*, fig. 1.

[3] De Bonnard. Notice géognostique sur quelques parties de la Bourgogne; Ann. des sc. nat., tom. 3, pl. 28; Ann. des min., tom. 10, pag. 195 et 427, pl. 6 et 7.

artigen Felsarten und einigen Massen feldspathartigem Trappit begleitet; diese Ablagerung ist besonders durch ihre Erzführung, ihre Rothkupfererze, Malachite, Kupferlasur, u. s. w., merkwürdig. Sie liegt unmittelbar auf Talkschiefer.

Am Cap Cepet, bei Toulon, finden sich die am meisten charakteristischen Felsarten dieser und einiger der folgenden Gruppen vereinigt; die graulichen und röthlichen Psephite (das weiße und rothe Todtliegende, ganz wie in Deutschland), mit Bruchstücken von feldspathhaltigem Eurite, Talkschiefer, u. s. w.; der gemeine und hirseförmige Arkose, der röthliche gefleckte Thonschiefer, der röthliche Psammit, der feldspathhaltige Trappit von grünlich-schwarzer Farbe, u. s. w. Auch Steinkohle kömmt daselbst vor, welche wir jedoch nicht selbst gesehen haben. Wir haben oben angeführt, daß der Muschelkalk, ganz dem Göttinger ähnlich, an demselben Orte vorkömmt.

Das Rheinthal und dessen benachbarte Gegenden. Am östlichen Fuße der Vogesen, bei Sulz, Bruyere, ꝛc. Röthlicher Psammit mit Quarzgeschieben (Vogesen-Sandstein, **Voltz**) und granitartiger Arkose auf Granit ruhend (**Voltz**).

Schweiz. Canton Schaffhausen. Waldshut am Fuße des Schwarzwaldes. Die rudimentäre Formation besteht daselbst aus Arkose, sandigem Thon mit Quarzdrusen, Flußspath, Kalkstein, rothem Eisenocker und Malachit[1]. Diese Bildung liegt unmittelbar unter dem peneischen Kalksteine und auf dem Granitgneis-Gebirge.

Die Queckfilbergruben der Rheinpfalz bei Obermoschel, im Landsberge, Donnersberge, scheinen eine Verbindung der peneischen und rudimentären Gruppe zu seyn. Erstere wird durch die bituminösen, Fische enthaltenden Schiefer repräsentirt; es kommen darin die nämlichen Fische, wie in Hessen vor, und das Queckfilber vertritt die Stelle des Kupfers. Die zweite Gruppe besteht in hirseförmigen Arkosen, gemei-

---

[1] Ann. des sc. nat., a. a. O., S. 29. Das Vorkommen des Malachits daselbst bestätigt was wir oben über das geognostische Verhalten des kupferhaltigen Arkose von Chessy gesagt haben.

nen Psammiten, queckſilberführenden Conglomeraten, welche durch ihre Textur, Farbe, u. ſ. w., an die Pſephite erinnern.

Von den untern abyſſiſchen Formationen in England kennen wir kein authentiſches Beiſpiel des Vorkommens dieſer Gruppe. Die vierte Reihe, welche vorzüglich von den britanniſchen Inſeln entnommen iſt, führt keine deutlichen oder vorherrſchenden Lager von rudimentären Felsarten.

Seit der Bekanntmachung unſerer Arbeit über den Arkoſe haben ſich neue Beiſpiele über das gleichbleibende Verhalten dieſer zu der rudimentären Gruppe gehörigen Felsart in ihrer Beſchaffenheit und Struktur ergeben, welche häufig mit dem Sandſteine verwechſelt wird. Wir haben bereits von Bonnard's Beobachtung über die Braunſtein-Niederlage bei Romanege in der Gegend von Macon erwähnt. De la Noue führt einen gemeinen Arkoſe in der Gegend von Perigueux an, welcher unmittelbar auf dem Gneis-Gebilde liegt und, wie jener von Hör in Schonen, Pflanzenüberreſte und ſelbſt Mollusken zu enthalten ſcheint.

Der Arkoſe iſt daher eine konſtante mineralogiſche Verbindung, welche eine beſondere Definition und Benennung erfordert, und eben ſo ſcharf charakteriſirte Lagerungsverhältniſſe darbietet, eben ſo häufig und verbreitet vorkömmt, endlich eben ſo wichtig und vielleicht noch wichtiger erſcheint, als jene Formationen, Gruppen oder Untergruppen, welche unter den Benennungen plaſtiſcher Thon, Green-Sand, Iron-Sand, Coral-Rag, Kimmeridge-Clay, Cornbraſh, oder Muſchelkalk von den Geologen aller Länder angenommen ſind.

Der Arkoſe bildet eben ſo gut, wie dieſe genannten Felsgruppen, eine auf den Generalkarten zu bezeichnende Formation; allein derſelbe iſt nicht mehr ſandſteinartig, als der Green-Sand, der Iron-Sand und der Pſammit.

Siebente Gruppe. Abyssische entritische Formationen.

Die eben genannte Gruppe besteht aus einer Klasse von Felsarten, welche in gegenwärtiger Betrachtung der Ablagerungen unsrer Erdrinde zum erstenmale auftritt. Diese Felsarten verdanken ihre Entstehung fast sämmtlich einer verworrenen Krystallisation, keinem mechanischen Absatze. Wiewohl sie mitten in Formationen liegen, deren verschiedene Lager in der Reihenfolge auftreten, so folgen sie doch nicht in der gleichen Ordnung, vielmehr scheinen sie mitten in die Reihe hineingesetzt zu seyn, und unterscheiden sich von andern völlig außer der Reihenfolge vorkommenden Felsarten nur dadurch, daß ihre Stellung in vielen Fällen deutlich bestimmt ist. Wir werden daher nur diese Stellung derselben andeuten, ohne in ihre verschiedenen Einzelnheiten einzugehen.

Diese, aus Felsarten von porphyrartiger Struktur bestehende Formation liegt gewöhnlich zwischen den Psephiten oder den hirseförmigen Arkosen als obere, und der Anthrazitbildung oder den röthlichen Psammiten als untere Gränze. Diese Stellung ist für die genannte Felsgruppe charakteristisch, wenn dieselbe als abyssische entritische Formation gelten soll. Deutliche Versteinerungen sind uns nicht darin bekannt.[1]

Unsre gegebene Uebersicht der Felsarten dieser Formation und die angeführten Beispiele genügen zur Ergänzung der gegenwärtigen Bemerkungen. Es ist nur noch anzuführen, daß bei dieser Gruppe der Mimophyr für den Porphyr das ist, was der granitartige Arkose für das Granit- und Gneisgebirge in der rudimentären Gruppe, und daß im Allgemeinen die Psephite häufiger als die Arkose, als Bedeckung dieser Gruppe erscheinen.

---

[1] Die zootischen Spilite vom Harze scheinen einer älteren Bildung anzugehören.

Vorkommen der entritischen Gruppe der abyssischen Formationen.

Die Vorkommen dieser Gruppe sind weit seltner als jene der beiden andern.

In Frankreich. Der Berg von Montjeu, südlich von Autun: feldsteinartiger Mimophyr, von graulicher und röthlicher Farbe, mit Hornstein, Baryt, ꝛc.; er geht in Arkose über und liegt auf Granit.

Der Col du Chardonnet in den Alpen von Briançon. Ein grünlicher hornblendeführender Eurit? befindet sich als Zwischenlager in einer Formation von körnigem Quarzgestein und schiefrigem schwarzem Thon mit Anthrazit und Graphit, und scheint wegen der darin vorkommenden fossilen Thier- und Pflanzen-Ueberresten, dem Lias anzugehören. (Elie de Beaumont.)

Wahrscheinlich gehört ein Theil der rudimentären Felsarten des Berges von Esterel, welche die Porphyre überlagern, zu den abyssischen Formationen.

Besonders in Deutschland kommen die meisten Beispiele dieser Gruppe vor.

Im östlichen Theile Würtembergs, bei Feldsberg: hier bedeckt der Psephit von Gängen durchschnitten, welche in den Gneis und Granit hinein fortsetzen, einen Porphyr, der selbst an mehreren Stellen auf dem Steinkohlengebirge liegt. (Boué.)

Im Saalkreise bei Morl (v. Buch), zu Giebichenstein bei Halle, ꝛc., bedeckt der röthliche, mit Porphyrtrümmern angefüllte Psephit den Psephit, unter welchem Steinkohlenlager abgebauet werden: die Lagerungsverhältnisse dieser Formation sind hier vorzüglich deutlich.

Auf dem Harze, zu Netzberge bei Ilefeld und bey Neustadt in der Gegend von Hohenstein bildet ein röthlicher Psephit in Begleitung oder als Bedeckung von Spiliten, Trappiten und röthlichem Porphyre die entritische Gruppe, und bedeckt als solche das Anthrazitgebilde an den nämlichen Punkten.

Diese Gruppe würde vielleicht in Betrachtung ihrer Wichtigkeit, so wie ihrer zahlreichen und doch so beständigen Charaktere und Einzelnheiten, eine mehr isolirte Stellung und einen höheren Rang in der Klassifikation verdienen, wenn dieselbe nicht durch ihre so häufige Begleitung von Arkosen und Psammiten aus der vorhergehenden Gruppe und ihre so unmerklichen Uebergänge in diese Gruppen, auf eine so zu sagen unzertrennliche Weise mit denselben verbunden wäre.

Achte Gruppe. Abyssische Steinkohlen=Formation.

Ihre Stellung und folglich ihre Begränzung scheint veränderlich zu seyn, doch gestattet diese Veränderlichkeit noch eine Bestimmung; ihre Gränzen sind durch die eben gegebene Uebersicht der fünf Reihen zwischen den peneischen und agalysischen Formationen angedeutet: man sieht daraus, daß dieselbe nach oben sich niemals über die Psephite erhebt, während sie nach unten die Reihe der abyssischen Formationen schließt, indem sie unmittelbar auf den agalysischen oder hemilysischen Formationen aufliegt. Die Oszillation ihrer Gränzen kann nur darin bestehen, daß sie bald von dem Psephite und der peneischen Formation durch entritische Felsarten geschieden ist, und bald mit dichten Kalksteinen wechselt, auf welchen sie auch an andern Punkten aufliegt.

Die Felsarten der Steinkohlenformation deuten meist auf eine fast ausschließend mechanische Bildungsweise. Nur in der Kohle selbst ist durch ihre Beschaffenheit und Gleichförmigkeit, durch ihre beinahe rhomboidale Theilbarkeit und durch einige darin vorkommende krystallisirte Mineralien und Erze die Einwirkung einer chemischen Aktion ausgedrückt.

Das Steinkohlen=Gebirge ist jederzeit sehr deutlich geschichtet; die zusammensetzenden Schichten, Lager und Bänke sind zahlreich, von beträchtlicher Ausdehnung, und unter sich parallel, wiewohl sie häufig wellenförmig, gekrümmt, zurückgebogen und zertrümmert, endlich auch mit Erweiterungen und Verengerungen erscheinen. In

einigen Gegenden scheint die Steinkohle in eigentlichen liegenden Stöcken abgelagert zu seyn. So die Kohlen von Creusot in Burgund, von Aubin im Departement des Aveyron, ꝛc. Die Schichtung dieser Formation erscheint fast immer ungleichförmig, sowohl gegen die darunter liegenden Bildungen, als gegen die rudimentären und peneischen Felsarten, welche dieselbe bedecken. Ihre Lager sind häufig durch stark einfallende Klüfte, ausgefüllte Spaltenräume, clastische oder krystallisirte (wahrscheinlich geschmolzene) Felsarten durchschnitten oder verworfen.

Das Steinkohlengebilde liegt beinahe stets ziemlich tief in den Schichten der Erdrinde vergraben, dasselbe ist daher nicht geeignet, den Unebenheiten des darüber liegenden Bodens eigenthümliche Formen zu verleihen. So viel ist indeß zu bemerken, daß dasselbe im Allgemeinen in ziemlich gleichbleibender Form, nämlich muldenförmig abgelagert ist; der untere konvexe Theil der Mulde scheint sich in die Tiefe alter Thalbildungen zu versenken, welche von dieser Formation ausgefüllt worden.

Gewöhnlich liegt das Niveau derselben mehr unter als über dem Meeresspiegel, wiewohl man in Amerika auch Beispiele des Vorkommens dieser Gruppe in bedeutenden Erhöhungen kennt.

Sie kömmt auf der ganzen Erde vor, allein mit großen Abweichungen in Hinsicht auf Menge, Verbreitung und Mächtigkeit der Schichten, je nach den Breitegraden. So kennt man weit mehr Beispiele ihres Vorkommens in gemäßigten und kalten Gegenden, als in den Tropenländern. Es ist eine Formation, die in einzelnen Becken zerstückelt ist.

Die sämmtlichen Felsarten der Kohlenbildung aus der abyssischen Epoche haben unter sich auf der ganzen Erde eine, ihrer Beständigkeit wegen, merkwürdige Aehnlichkeit; vielleicht giebt es kein überraschenderes Beispiel von der Allgemeinheit geologischer Phänomene, als diese völlige Uebereinstimmung der Kohlenlager in ihren einzelnen Felsarten, gleichviel ob dieselben in Europa, in der Südsee oder in Amerika vorkommen. Diese Felsarten sind, wie in der Uebersicht angegeben:

1. Hirseförmiger Arkose, bald graulich, bald röthlich gefärbt; er liegt in der Regel oben;

2. Reiner Sandstein, in der wahren Bedeutung dieses Ausdruckes;

3. Gemeiner Psammit, gewöhnlich bräunlich und beinahe schwarz gefärbt, bisweilen von Bitumen durchdrungen;

4. Ein psammitischer Puddingstein, häufig aus großen Quarzgeschieben bestehend, kömmt stellenweise in sehr mächtigen Bänken in allen Theilen des Kohlengebirges, von den obersten bis zu den untersten Lagen desselben vor. Dieser Puddingstein hat bisweilen die Basis des Arkose, d. h., er enthält Feldspath=Theile, welche alsdann in Kaolin umgewandelt sind (Steinkohlengrube von Saint=Lazare bei Terrasson, im Departement der Dordogne, Brard);

5. Gefleckter Thonschiefer, welcher sich von den vorhergehenden Felsarten nur durch etwas mehr Thon und weniger Sand unterscheidet: er ist bräunlich, röthlich, graulich oder bunt gefärbt;

6. Schieferthon, von den Thonschiefern nur durch die fast gänzliche Abwesenheit von Sand und Glimmer, und vom Schiefer durch seine mechanische Auflösbarkeit im Wasser verschieden: er ist gewöhnlich grau oder schwärzlich gefärbt;

Endlich 7, die Steinkohle mit Farrenkraut=Abdrücken (houille filicifère).

Ein wahrer Thonschiefer ohne Spur von Glimmer (Litry, im Departement des Calvados) liegt bisweilen unmittelbar unter der Steinkohle und gehört wahrscheinlich der folgenden Gruppe an.

Dieß sind die Felsarten, welche die Steinkohlen theils bedecken, theils mit ihnen wechseln.

Die Zahl der einzelnen Kohlenflötze oder Lager auf einem und dem nämlichen Orte ist bisweilen sehr beträchtlich und steigt über vierzig.

Mit Ausnahme des dichten kohlenstoffhaltigen Kalksteines, haben alle diese Felsarten eine grobe Struktur, welche ganz deutlich für die Bildung auf mechanischem Wege spricht; indeß kommen doch in den begleitenden Felsarten sowohl als in der Kohle selbst Mineralien und Erze theils in kleinen Nestern oder Adern, theils eingesprengt vor, welche nicht minder auf die Dazwischenkunft einer mächtigen chemischen Aktion während ihrer Bildungsepoche hindeuten. Diese Mineralien sind:

Kalkspath in Adern, als Ueberzug, oder in Krystallen, welche in die Spaltenräume eingewachsen sind.

Späthiger Dolomit in Rohmboedern krystallisirt, in Höhlungen oder Spaltungsflächen eingewachsen (Le Lardin, im Departement der Dordogne; Montrelais, bei Nantes).

Baryt in zerstreuten Nestern im Thonschiefer der Gruben von Anzin (bei Saint=Brice), ein sehr seltenes Vorkommen; und in kleinen blätterigen Massen in den Gängen oder sogenannten Rücken der Grube zu Newcastle, am Tyne, in der Grafschaft Northumberland.[1]

Gemeiner Quarz in Adern und selbst in ziemlich großen Krystallen, allein bloß auf Gängen (oder Rücken) zu Plumbterie, bei Lüttich. Ueber das Vorkommen von Hornstein oder Agat in dem eigentlichen Kohlengebirge ist uns kein authentisches Beispiel bekannt. Zu Montrelais führt man einen jaspisartigen wachsglänzenden Feldstein in Nestern oder kleinen linsenförmigen Massen darin an.

Auch über das Vorkommen von Flußspath, Phosphorit, Gyps, Cölestin, ꝛc., im Steinkohlengebirge, welche so häufig in den ober und unter demselben befindlichen Formationen gefunden werden,

---

[1] Da **Philipps** und **Conybeare** dieß Mineral nicht unter den in englischen Kohlengebirgen vorkommenden Fossilien aufgeführt haben, so urtheilen wir über dessen Gegenwart daselbst nur nach einem Handstücke, welches wir mit einer Suite vom dortigen Kohlengebirge durch Hrn. Losh erhalten haben. Man wird bemerken, daß dasselbe nicht in dem eigentlichen Kohlengebirge selbst liegt.

ist uns kein Beispiel bekannt. Sollte es wahr seyn, daß in den Kohlengruben von Northumberland Salzquellen entspringen?

Die Erze des Kohlengebirges bestehen aus Schwefelkiesen, welche fast in der ganzen Gruppe massenweise eingestreut sind; mehr jedoch in den kohlenhaltigen und bituminösen Felsarten und in der Steinkohle selbst, als in den sandigen Gesteinen: besonders aber kommen dieselben, merkwürdig genug, beinahe niemals auf der Oberfläche der Pflanzenschäfte und Stämme, so wie der, selbe begleitenden, Blätter, sondern stets inwendig vor, indem diese Schäfte wie ausgehöhlt und ganz mit Schwefelkies angefüllt sind.

Durch Zersetzung der Schwefelkiese bilden sich auch einige Salze. Sie bestehen aus Alaun, Eisenvitriol und schwefelsaurer Magnesia oder Bittersalz.

Spatheisenstein kömmt in dieser Gruppe in großer Menge vor, und zwar vorzugsweise im Thonschiefer und Schieferthon, in kleinen unterbrochenen Lagern, oder noch besser, in abgeplatteten ellyptischen kleinen Massen, welche häufig von Pflanzen-Ueberresten begleitet sind.

Diese kleinen Massen von Eisenspath sind bisweilen rund, gekammert, von Bivalven begleitet, und enthalten in ihrem Mittelpunkte kleine krystallinische Parthien von Blende (in der Steinkohle von Dudley in England). Sie sind von gleichzeitiger Bildung und kommen mehr in den oberen als in den unteren Theilen der Steinkohlen-Formation vor.

Bleiglanz und bisweilen auch etwas Blende in kleinen Massen oder Adern in der Steinkohle, doch mehr in den untern als oberen Parthien (Decise, im Departemente der Nievre). Merkwürdige Beispiele dieser Art finden sich in dem westlichen Theile des Steinkohlengebirges in den Grafschaften Northumberland und Durham, woselbst der Bleiglanz in der Kohle als Fortsetzung der in dem darunter liegenden Kalksteine aufgesetzten Gänge vorkömmt; auch noch in den hirseförmigen Arkoselagern (millstone grit) gewonnen wird.

Das Bitumen quillt bisweilen in beinahe ganz reinem Zustande

aus der Steinkohle und dem damit vorkommenden Spatheisensteine, und durchdringt die Psammitlager dieser Bildung (Madeley in Shropshire) bis in den Thonschiefer (Shale) von Derbyshire. Man glaubt das Bitumen mehr in den die Kohle bedeckenden, als in den darunter liegenden Felsarten wahrgenommen zu haben.

Aus den Kohlenschichten entwickelt sich endlich viel gekohltes Hydrogengas; dasselbe scheint sich in den Spaltenräumen aufzuhalten, aus denen es durch die Eröffnung des Grubenbaues entweicht.

8. Der Anthrazit tritt häufig als Begleiter und selbst als Stellvertreter der Kohle auf. Man hat wahrgenommen, daß diese Kohle beinahe stets in der Nachbarschaft der Basaltgänge vorkömmt, welche das Steinkohlengebirge an mehreren Orten in Europa durchsetzen. Auch findet sich in gewissen Gruben weit häufiger als in andern (Geislautern bei Saarbrücken; Bruchen, zwischen Homburg und Kusel) eine Art Anthrazit, welche die deutschen Gelehrten mineralische Holzkohle genannt haben, und welche wir mit dem Namen anthracite pulvérin (staubartiger oder zerreiblicher Anthrazit) belegt haben.

Außer diesen bisher aufgezählten Felsarten, Mineralien und Erzen, welche dem Steinkohlengebilde angehören, finden wir auch noch Felsarten von ganz anderer Beschaffenheit und anderem Ursprunge, welche dasselbe durchsetzen, nämlich Porphyre, Melaphyre, Eurite, Basanite und Trappite; sie verwerfen die Schichten und wechseln häufig mit der Steinkohle.

Endlich werden die Schichten des Kohlengebirges durch Spaltenräume und einfache Klüfte abgeschnitten, unterbrochen und verworfen; hiedurch entsteht die Erscheinung, welche man gewöhnlich Rücken nennt.

Die fossilen organischen Körper der Kohlenformation sind zahlreich und charakteristisch; sie bestehen großentheils aus Ueberresten von Pflanzen und ganz erhaltenen Vegetabilien aus den Familien der Schachtelhalme, Farrenkräuter, Lycopodiaceen.

In der Uebersicht Nro. 17 geben wir ein Verzeichniß derselben.

Diese Vegetabilien finden sich meist liegend, und weder sehr zertrümmert (so führt man ganze Schäfte von mehr als zwanzig Meter Länge in den Gruben von Borchum an), noch sehr zerquetscht: häufig bemerkt man Blätter von Farrenkraut von mehr als sechs und dreißig Quadrat=Dezimeter, ganz ausgebreitet und fast ohne Falten. Die einzelnen Blättchen der Farrenkräuter hängen beinahe stets mit der untern Seite an dem Gesteine. Endlich finden sich bisweilen selbst ganz erhaltene Vegetabilien, welche noch biegsam sind und nur stark ausgetrocknet zu seyn scheinen; so die Farrenkrautblätter, welche Brard in den Kohlengruben der Vezere, im Departement der Dordogne aufgefunden.

Es ist bekannt, daß man häufig solche Schäfte in vertikaler Stellung gefunden hat, welche auf diese Art mehrere Schichten des Kohlengebirges durchsetzen.[1]

Versteinerungen animalischer Ueberreste sind im Gegentheile sehr selten; man hat selbst lange daran gezweifelt, ob dergleichen überhaupt in dem eigentlichen Kohlengebirge vorkommen, von dem jedoch hier nur allein die Rede seyn kann. In dem Schieferthone und im gefleckten Thonschiefer, welche mit der Steinkohle wechseln, hat man zwar Muschelversteinerungen aufgefunden, indeß ist uns in der That nicht bekannt, ob in der Steinkohle selbst jemals solche getroffen worden.

In dem Schieferthone und Psammite von Coalbrook=Dale hat man zwar Ammoniten, Orthozeratiten, Terebrateln und Unio angeführt; allein zur völligen Gewißheit, daß die erstern Muscheln auch wirklich in dieser Formation vorkommen, werden noch neue und sorgsame Forschungen erfordert. Was die, den Geschlechtern Unio und Anodonta angehörigen Bivalven, sämmtlich Süßwasser=

---

[1] Ann. des mines, 1821, tom. 6, pag. 359, pl. 3. Wir haben daselbst ein auffallendes Beispiel dieser Stellung aus den Kohlengruben von Saint=Etienne beschrieben und mehrere ähnliche Vorkommen angeführt, welche Zweifel erregen müssen, ob diese Stellung nur bloßer Zufall sey.

muscheln, und selbst auch die Mytilus angeht, so können wir daran nicht zweifeln; erstere haben wir in den Schichten von bituminösem Schieferthone und geflecktem Thonschiefer, welche in der Grube Percy=main=colliery, in der Gegend von Newcastle, mit Steinkohle wechseln, selbst gesehen. Sie wiederholen sich hier dreimal in den Schichten Nro. 20, 26 und 40 dieser Grube. Auch aus den Steinkohlengruben bei Lüttich haben wir dergleichen erhalten, und zwar in einem und dem nämlichen Handstücke mit Farrenkraut verwachsen, welches dieser Formation angehört. Die Aehnlichkeit dieser Muscheln und des Schiefers in den sie eingewachsen sind, mit den englischen Vorkommen dieser Art ist auffallend. Das Vorkommen von Mytilus im Steinkohlengebirge können wir zwar eben so wenig in Zweifel ziehen, da Thomson, von welchem wir selbe erhielten, sagt, daß sie zwischen den Lagern von Spatheisenstein, welche unter der fünften Kohlenschichte bei Glasgow vorkommen, gefunden werden; doch hat man außerdem, daß auch Flußmuscheln aus der Mytilus=Familie bekannt sind, noch keine völlige Gewißheit darüber, ob diese Bivalven ihrer deutlichen Formen ohngeachtet, auch zu dem genannten Geschlechte gehören. Man hat allerdings Ursache, äußeren Formen zu mißtrauen, seit die Beobachtung bekannt geworden ist, daß die Unio=Arten von Wabach in Nordamerika die Formen von trigonium, avicula, arca, ꝛc., angenommen haben.

Endlich kennt man auch der Unio ähnliche Muscheln in dem Spatheisensteine des Steinkohlengebirges von Falkirk in Schottland.

Vorkommen der Steinkohlengruppe der abyssischen Formation.

Die Zahl der Steinkohlengebirge ist zu groß und ihr Vorkommen zu bekannt, als daß wir nöthig hätten, hier viele Beispiele anzuführen; wir wählen daher nur solche, welche von einigen besonderen Umständen begleitet sind, und diese werden mehr aus ver=

schiedenen Lagerungs-Verhältnissen, als aus verschiedenen Ländern entnommen seyn.

1. Die Steinkohlengruppe, von pelagischen Formationen bedeckt und auf hemilysische Formationen aufgelagert.

In Frankreich, im Nord-Departement, von Condé bis über Valenciennes hinaus, und in Belgien, bei Mons, Charleroi, Battice, ɔc., ist die Steinkohlen-Formation durch die kreideartige Glauconie bedeckt und liegt beinahe unmittelbar unter derselben: sie ist sehr deutlich auf dem Kalksteine der hemilysischen Formation aufgelagert und befindet sich gegen 2500 Meter unter dem Niveau des Meeres (Oeynhausen). Dieser Umstand und der beinahe unmerkliche Uebergang der Kohlenformation in den Kalkstein haben einige Geologen (Stinkel) veranlaßt, erstere den hemilysischen Formationen zuzuzählen.

In der Grube von Litry kommen ziemlich merkwürdige geognostische Verhältnisse vor; die Steinkohle ist hier ganz deutlich von einem röthlichen Psammite bedeckt, welcher nach seiner eisenschüssigen und thonigen Beschaffenheit, nach den damit vorkommenden Quarzgeschieben und nach seiner Lagerung unter dem Magnesiankalke dem Psephit sehr nahe zu kommen scheint[1]. Die bei Plessis und Coutance vorkommende Felsart, besonders letztere, welche Bruchstücke von Schiefer enthält, rechtfertigt diese Zusammenstellung. In dem eigentlichen Steinkohlengebirge kommen keine besonderen Erscheinungen vor, wenn nicht etwa gewisse, in seinem unteren Theile befindliche beträchtliche schwarz gefärbte Massen von großer Härte und Zähigkeit dafür gelten können, welche aus umgewandeltem Holze entstanden zu seyn scheinen, was zuerst von Bitumen durchdrungen und dann in ein quarziges Gestein umgewandelt worden. Unter der

---

[1] Diese Verbindung scheint von jener nicht verschieden, welche **Herault** zwischen dieser Felsart und dem alten rothen Sandstein aufstellt. Auch **Boué** scheint dieser Meinung zu seyn, da er Cartigny zum Dolomite und rothen Todtliegenden rechnet.

Kohlenformation treten einige Felsarten auf, wovon die einen brec-cienartige, mit Kalzedon-Adern durchsetzte Mimophyre, und die anderen Argilophyre sind, welche Barytkugeln von Nußgröße eingeschlossen enthalten; Felsarten, welche der Arkosebildung zugerechnet werden können; endlich findet sich auf einem einzigen Punkte ein deutlicher Melaphyr, eine Art von Vorsprung in das Kohlengebirge bildend, ohne es jedoch zu durchsetzen. Diese Formation liegt, nach Herault, in übergreifender Lagerung auf dem hemilysischen Quarzgesteine mit Trilobiten.

In den Gegenden von Durham und Northumberland liegt das Steinkohlengebilde auf dem dichten metallführenden Kalksteine, enthält in seinem unteren Theile Gänge von Bleiglanz, wird von Trapp- und Basanitgängen durchsetzt, und bei Sunderland von gelblichem körnigem Dolomite bedeckt.

In der Grafschaft Glamorgan, im südlichen Theile von Wallis, liegt die Steinkohle in konkaven Schichten, auf dem dichten metallführenden Kalksteine.

Auf demselben Kalksteine liegt auch die Steinkohle der Grube von Vedrin, bei Namur; allein die im Kalksteine befindlichen Bleigänge schneiden am Kohlengebirge ab und setzen nicht in dasselbe, wie es in England der Fall ist (Bouesnel).

In der Grafschaft Mark, am Harze, in Sachsen, bei Zwickau, Planitz und Braunsdorf liegt das Steinkohlengebirg auf der Grauwacke, welche den hemilysischen Formationen angehört.

2. Die Steinkohlengruppe in der Porphyr-Formation, und insbesondere unter derselben.

Wir haben bereits einige Beispiele hievon bei Gelegenheit der entritischen Gruppe angeführt (am Feldsberge im Saalkreise, am Harz, ꝛc.); wir fügen zu diesen die Steinkohlengruben im Thüringer-Walde, bei Schweidnitz in Schlesien, bei Tharand, Zwickau, Schönfeld, Potschappel in Sachsen, wo das Kohlengebirge ganz im Porphyr eingeschlossen zu seyn scheint; so wie jene von Flöhe, zwischen Freyburg und Chemnitz in Sachsen, woselbst die Stein-

kohle von Argilophyr und Mimophyr, denen von Litry völlig ähnlich, bedeckt und begleitet ist. Nach dem, was man über diese Grube sowohl, als über die Basanite, Argilophyre und Melaphyre anführt, welche die Kohlenlager bey Noyant, bei Figeac, in Nord-England, u. s. w., begleiten, müssen dieselben zu jenen Gruben gerechnet werden, woselbst das Steinkohlengebilde und die entritische Formation mit einander in Verbindung treten.

3. Steinkohlengruppe unter der Basanit- und Trappit-Formation, oder von Gängen dieser Felsarten durchsetzt.

Bei Noyant im Allier- und bei Figeac im Lot-Departement ist die Felsart ein Melaphyr. Die Steinkohlenformation von Noyant liegt unmittelbar auf Granit.

In den Grafschaften Northumberland und Durham durchsetzen Basanitgänge die Steinkohlenformation und scheinen sich über derselben zu verbreiten (Cheviot-Berge). Der feldspathartige Trappit, welcher einen Gang (Dyke) in der Grube von Bolam bei Newcastle bildet, unterscheidet sich von den Melaphyren von Figeac und Litry nur durch seine Hauptmasse, welche etwas weniger dicht und etwas mehr körnig oder blättrig ist. Die nämlichen Verhältnisse bemerkt man im südlichen Schottland, in der Gegend von Edimburg, einer an dergleichen Verbindungen der Porphyre, Basanite, Spilite, ꝛc., mit dem Kohlengebirge sehr reichhaltigen Gegend, woselbst der Einfluß pyrogener Formationen so deutlich durch mehrere Erscheinungen ausgedrückt ist, als: durch die Umwandlung der Steinkohle in Anthrazit in ihren unteren Theilen, und der Schiefer in sogenannten Porzellanjaspis (Attair in Ayrshire, Burnlesland in Fifshire); endlich durch die eingebackenen Körner von Steinkohle in dem krötensteinartigen Spilite (Küste von Fifshire bei Edimburg).

4. Steinkohlengruppe in unmittelbarer Auflagerung auf den agalysischen Formationen des Gneises, Granites, u. s. w.

Bei Saint-Georg Chatelaison, im Departement der Maine und Loire, liegt die Steinkohle unmittelbar auf Gneis und Glimmer-

schiefer. Erst seit kurzem hat man darin, wie in andern Steinkohlenlagern, zahlreiche Farrenkraut-Abdrücke gefunden.

Bei Saint-Pardoux, im Lot-Departement, besteht die unterste Schicht der Gruppe, welche auf dem Urgebirge aufliegt, aus Urfelskonglomerat.

Die meisten Steinkohlengruben im Departement der Loire, zu Rive de Gier, Saint-Etienne, liegen auf Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Talkschiefer und selbst, wie man sagt, auf Gabbro (Ophiolite). Jene von Fins im Departement des Allier, liegt ganz bestimmt in einer Mulde von Granit. An einigen Punkten wird sie von der thalassischen Formation von Moulins bedeckt, welche großentheils aus Süßwasserkalk und plastischem Thone besteht (Julius Guillemin).

5. Verschiedene Vorkommen und Verhältnisse.

In den Gegenden der Ruhr, bei Dortmund, Essen, Borchum, findet man in den Kohlengruben Pflanzenschäfte von mehr als 15 bis 20 Meter in liegender Stellung, welche man streckenweise in den Stollen auf 13 bis 14 Meter Länge ohne die mindeste Unterbrechung des Zusammenhanges verfolgen kann, und ohne das natürliche Ende der Schäfte zu erreichen.

Es ist bekannt, daß man in Neuholland und in Vandiemens-Land Steinkohlengebirge gefunden hat, welche denen des europäischen Festlandes höchst ähnlich sind. Die Kolonisten, welche sie entdeckten, waren überrascht von dieser Aehnlichkeit; sie gaben der Kohlengrube am Hunterflusse, zwischen dem Kap Hove und der Stephansbay, den Namen Newcastle. In beiläufig 30 Meter Tiefe fand man ein Kohlenlager von einem Meter Mächtigkeit, welches von Trappgängen durchsetzt und von Sandsteinlagern begleitet ist; letztere wechseln mit Kalkstein, mit Eisenerzen und Abdrücken von Farrenkraut.

In Nordamerika, in der Gegend von Chesterfield, 14 Meilen südöstlich von Richmond, in Virginien, fand man ein Kohlenlager auf Granit; diese Formation ist, gleich wie in Europa, aus Psammiten und Schieferthon zusammengesetzt, von Farrenkräutern in liegender

und aufrechter Stellung begleitet, Eisenerz führend, u. s. w. Ein Basanit- oder Doloritgestein scheint so mächtig auf einen bituminösen Schiefer eingewirkt zu haben, daß derselbe hiedurch eine Art stänglicher Struktur erhalten hat.

Bei Zanesville, am Flusse Mushingurn, beim Zusammenflusse mit dem Ohio, und bei Pittsburg.

In Pensylvanien, bei Wilkesbare und Schuyskille bei Philadelphia, ferner in Rhode-Island, enthält die Steinkohlengruppe nur dichten Anthrazit; alle übrigen geognostischen Verhältnisse dieser Gruppe aber, in Hinsicht auf die Psammite, Sandsteine, Farrenkräuter, ꝛc., sind die nämlichen wie in Europa.

Theorie über die Steinkohlen-Formation.

Wiewohl die von Deluc aufgestellte Theorie über die Steinkohlengebirge geraume Zeit vor ihrer Bereicherung mit so vielen Thatsachen und merkwürdigen Resultaten neuerer Beobachtungen entstanden ist, so scheint sie doch sich der Wahrheit am meisten zu nähern. Es ist allerdings sehr annehmbar, daß die Formationen der Steinkohle mit Farrenkraut ihren ersten Ursprung auf den noch wenig über die Meeresgewässer erhobenen Landstrecken genommen haben, daß diese Arten Torflager der alten Welt unter dem Meerwasser standen, sey es nun, daß dasselbe, gleich wie die Gewässer heutiger Torflager, noch freien Zutritt dahin hatte, oder daß förmliche Meeresüberschwemmungen eintraten. Beiderlei Arten von Ueberschwemmung mußten zur Folge haben, daß diese zusammengehäuften Massen von Vegetabilien durch die Gewässer bei ihrem Ansteigen oder Rückzuge mit Sandlagern oder aufgeschwemmten Mineralstoffen bedeckt wurden; und wenn diese Gewässer mit erdigen, gesäuerten oder metallischen Stoffen angeschwängert waren, oder wenn sie endlich, wie der Zustand der Kohlen und der damit vorkommenden Mineralien anzudeuten scheint, eine höhere Temperatur besaßen, so konnte auch keine Entwicklung animalischer Wesen hiebei Statt finden, folglich keine Spur von organischen Ueberresten in diesen Ablagerungen zurückbleiben.

Daß indeß die erste Steinkohlenbildung mit den selbe begleitenden Lagern außer dem Meerwasser Statt gefunden habe, scheint durch die organischen Ueberreste, aus welchen sie besteht, außer Zweifel gesetzt; man kennt darin nur Land- oder Süßwasser-Vegetabilien; keine Muschel, kein Fisch von ganz unzweifelhafter Entstehung im Meere wird darin gefunden, und beinahe alle Naturforscher sind über diesen wichtigen Punkt einverstanden.[1]

Wenn, wie es sehr wahrscheinlich ist, geschmolzene oder flüssige Massen aus dem Innern der Erde kamen, gleichviel ob selbe aus porphyrartigen oder kalkigen Stoffen bestanden, so mußten dieselben wenn der Boden bereits mit den ersten Kohlenlagern bedeckt war, entweder zwischen oder auf denselben sich absetzen. Daher der Wechsel der Kohlenformation mit Kalkstein, welcher, da er in aufgelöstem Zustande sich befand, nicht gleich den Porphyren, Spiliten, Trapiten und Basaniten als eine teigartige Masse in der Gestalt mächtiger Gänge (Dykes) hervortreten konnte.

Diese Theorie steht in guter Uebereinstimmung mit den Thatsachen und erscheint, wie jede gute Theorie, gewissermaßen im Zusammenhange mit denselben oder als ihr Resultat. So gehören die einzigen Muscheln, welche in den Steinkohlenlagern gefunden werden, dem Geschlechte der Unio, einer Süßwassermuschel an; weil diese Thiere in dem torfartigen und sumpfigen Boden, worin die Vegetabilien der Kohlen wuchsen, zu leben vermochten, und nicht der chemischen Aktion jener Gewässer ausgesetzt waren, welche die

---

[1] Die für die entgegengesetzte Behauptung aufgestellten Thatsachen sind uns nicht unbekannt (**Boué**, in von Leonhards Zeitschrift, 1827, S. 49 u. f.) allein abgesehen davon, daß dieselben in Ansehung des wahren Ursprungs der angeführten Muscheln und ihrem wirklichen Vorkommen in dem hier besprochenen Kohlengebirge noch lange nicht zureichend hergestellt sind, ist auch besonders jede Verwechslung in dieser Hinsicht zu vermeiden zwischen den eigentlichen Steinkohlenlagern, welche auf dem festen Lande oder in Sümpfen gebildet worden, und den Lagern von Meereskalkstein, welche zwischen den ersteren in dem Maße abgesetzt werden konnten, als selbe mit Seewasser in Berührung kamen.

Psammite und Kalksteine bildeten und in welche die Porphyre, Spilite mit allen ihren eingeschlossenen Mineralien sich ergossen.

Wenn aber diese Felsarten weniger verbreitet, und folglich weniger häufig und deutlich zwischen Kohlenschichten abgelagert erscheinen, so ist es deßhalb, weil ihre teigartige Natur nicht gestattete, daß sie im Wasser mechanisch aufgelöst und fortgeführt werden konnten. Anders ist es mit dem dichten Kalksteine von versteckt blättriger Textur, welcher lagerweise mit Steinkohle und Psammit wechselt; dieser konnte durch das Wasser weit verbreitet werden und beim Absetzen Kalksteinbänke bilden, welche mit der Steinkohle wechseln, da sie stets von neuem von dem festen Lande aus dem Meeresboden zugeführt wurden.

Die Ausbreitung der Pflanzenblätter und besonders der Farren-Kräuter, welche gewöhnlich an ihren tief in den Boden eindringenden Schäften anhängen, läßt sich ebenfalls sehr gut mit der Einsenkung der alten Torfgründe in das Meer oder mit den Ueberschwemmungen des letztern vereinigen. Eben so stimmt dieser Umstand, vorzüglich da die Ueberschwemmung langsam und beinahe ruhig vor sich gehen mußte, mit unsern eigenen in Saint-Etienne gemachten Beobachtungen überein[1], und nicht minder auch mit den an andern Orten Statt gefundenen Wahrnehmungen über die vertikale Stellung vieler Pflanzenschäfte und ihr Durchsetzen der über der Kohle befindlichen Psammitlager. Man kann nicht umhin, anzunehmen, daß das Meerwasser, bewegt durch manchfache Phänomene in seinem Innern, die Trümmer von granitartigen Felsarten mechanisch aufgelöst enthielt, und auf diese Art die Hauptbestandtheile der Sandlager auf den torfartigen Boden abgesetzt habe. Diese Sandmassen lagerten sich zwischen die aufrecht stehenden Pflanzenschäfte, und schützten selbe gewissermaßen gegen die Seitenbewegungen der Gewässer, welche sie in horizontale Lage zu bringen strebten.

So verbindet diese Theorie, deren Grundzüge, wie wir schon

---

[1] Annal. des mines, 1821, a. a. O.

gesagt, von dem berühmten Deluc entlehnt sind, die wichtigsten Umstände und Lagerungs-Verhältnisse der Anthrazit-Formationen aus der abyssischen Periode auf eine befriedigende Weise.

Daß bei dem Ausdringen der geschmolzenen oder teigartigen Gesteine aus dem Innern der Erde ein hoher Hitzgrad vorhanden war und einwirkte, ist durch den Zustand der Steinkohlen in der Nachbarschaft solcher Felsarten angedeutet. Es ist bekannt, daß die mit den durchsetzenden Basanit- oder Trappgängen in Berührung stehende Kohle, wie auch jene in der Nähe von porphyrartigen Gesteinsmassen befindliche weniger Bitumen enthält, als die übrige, oder dasselbe sogar völlig verloren hat und in Anthrazit übergehend, eine wie verglaste Textur (die Anthrazite von Wilkesbarre in Amerika) oder eine stänglige Struktur annimmt (die Anthrazite in der Nähe der Dykes in Schottland).

Durch diese auf die unteren Steinkohlenlager einwirkende Hitze des Bodens wird es erklärbar, weßhalb die unter der Kohle liegenden Kalkschichten nicht gewöhnlich bituminös sind, während man die Kalklager vom Dache der Kohlenflötze häufig ganz von Bitumen durchdrungen findet.

Die Ausströmung besonderer Mineralstoffe ist durch Bleiganz oder Blende, wovon die Kohle oft durchdrungen ist, angedeutet, wie auch, nach unsern Beobachtungen, durch die Gegenwart von Kieselerde, welche gewisse Massen oft in dem Grade zusammenkittet und erhärtet, daß sie die Härte des Quarzes erreichen (bei Litry).

Nicht minder ist die Natur der Flüssigkeit angedeutet, welche die Kohlenlager bedeckte, nämlich durch die Lager oder ellyptischen, oft mit Krystallen ausgefüllten Kerne von dichtem Spatheisenstein, welche fast ständig in Mitte der Kohlen-Niederlagen vorkommen. Das regelmäßige, wiewohl in der Quantität veränderliche Vorkommen dieses Minerals muß die Vermuthung erregen, daß die Flüssigkeit, unter welcher das Kohlengebilde sich absetzte, die Eigenschaft besaß, eine so große Menge Spatheisenstein in Auflösung zu erhalten; denn das Vorkommen dieses Eisenerzes in horizontalen Lagern kann nicht, wie jenes des Bleiglanzes, in kleinen Gängen oder Adern,

einer Sublimation durch Feuer zugeschrieben werden, sondern hier mußte nothwendig die Auflösung in einer Flüssigkeit und ein chemischer Niederschlag vorhergehen.

Allgemeine Betrachtungen anderer Art lassen sich aus der Natur der Vegetabilien, welche die Kohlenlager bilden, und aus dem geographischen Vorkommen der einzelnen Arten ableiten; Betrachtungen solcher Art beruhen indeß mehr auf der Botanik als auf der Geologie, und wurden von Adolph Brongniart mit dem erforderlichen Detail in dem Artikel VÉGÉTAUX FOSSILES im Dict. des scienc. nat. gegeben.[1]

Neunte Gruppe. Abyssische kohlenhaltige Formationen[2] und alter rother Sandstein.[3]

Indem wir die Felsarten dieser kleinen Untergruppe den abyssischen Formationen zuzählen und von den hemilysischen trennen, folgen wir bloß den Ansichten der englischen Geologen und des Herrn d'Omalius d'Halloy, welchen wir großes Gewicht beilegen. Wir bekennen jedoch frei, daß wir zu dieser Trennung weder in ihrer geognostischen Stellung noch in ihrer Charakteristik entscheidende Gründe finden; wir können daher bloß das wiederholen, was englische Geologen darüber gesagt und mehrere Gelehrte des Festlandes, welche die brittischen Inseln besuchten, bestätigt haben. Wir wollen indeß die Möglichkeit nicht absprechen, daß nicht hier

---

[1] Und auf allgemeinere Weise mit mehr Theorie in dem Mémoire : Considérations générales sur la végétation qui couvroit la terre, etc. (Ann. des sc. nat., 1828, tom. 15, pag. 225.)

[2] Terr. abyss. carbonifères.

Carboniferous or montain limestone, **Philipps und Conybeare**; oberes Uebergangsgebirge.

Terrains anthraxifères de M. D'OMALIUS D'HALLOY. Die zu große Aehnlichkeit dieses Beinamens mit der Benennung Anthrazit, welche die Anwendung desselben in seiner wahren Bedeutung sehr erschwert hätte, bewog uns, denselben durch den Ausdruck carbonifère zu ersetzen.

[3] Old red sandstone, CONYBEARE.

ine doppelte Deutung obwalten könne, nämlich in Bezug auf den Kalkstein, welcher nach den englischen Geologen bisweilen mit Steinkohle wechselt, aber meist unter derselben liegt, und hinsichtlich der Kalksteingruppe der hemilysischen Formation, welche gleichfalls unmittelbar unter der Kohle liegt.

Die Gegenwart von Kohle, Bitumen, metallischen Substanzen, kann keinen zureichenden Unterscheidungs-Charakter abgeben, denn alle diese Körper finden sich auch in der Kalksteingruppe der folgenden Formation; ein solcher würde also nur aus der verläßigen Beobachtung abweichender Lagerung und aus einer konstanten Verschiedenheit zwischen den organischen Ueberresten beider Gruppen hervorgehen. Untersuchen wir dagegen das Verzeichniß der organischen Ueberreste, welche nach Philipps und Conybeare in diesem Kalksteine vorkommen, so stößt man in dem wahren hemilysischen Kalksteine auf die nämlichen Gattungen und ohngefähr auch auf die nämlichen Arten, mit Ausnahme einiger noch nicht zureichend gekannter Ammonitenarten; andererseits sind es, wie in diesem Kalksteine, Orthoceratiten, Conularien, Spirifer, Produktus, Enkriniten, Caryophilliten, ꝛc., bis zu den Trilobiten, jedoch ungewisse und unbestimmte Arten.

Die von uns angegebenen Beispiele nach englischen Geologen und nach den von daher erhaltenen Musterstücken werden diese Verschiedenheit näher bezeichnen.

Die Uebersicht enthält die Angabe der Felsarten, aus denen diese noch im Dunkel schwebende Gruppe am gewöhnlichsten zusammengesetzt ist; sie sind folgende:

1. Alaunschiefer und Thonschiefer; letzterer ist wahrscheinlich nur eine Varietät des erstern.

2. Kohlenhaltiger Kalkstein mit seinen Lagern oder Massen von Eisenerz und Anthrazit. Man versichert, daß dieser Kalkstein zuverläßig zwischen Schichten von Steinkohle eingelagert vorkomme, und zwar bei La Rochette, bei Lüttich, woselbst eine scheibenförmige Muschel, dem nautilus centralis, Sow., ähnlich, darin

vorkömmt; eine Muschel, welche von jenen in dem blättrigen Kalksteine der hemilysischen Formation eingeschlossenen sehr verschieden ist.

3. Röthlicher Psammit. Es ist das Gebilde, welches die englischen Geologen old red sandstone nennen, und welches wir nicht anders als mit dem Namen alter rother Sandstein, oder röthlicher Psammit, bezeichnen können, je nach der Zusammensetzung seiner Gesteine. Nach den englischen Gelehrten liegt derselbe unmittelbar unter dem vorhergehenden Kalksteine, und zwar in den Grafschaften Hereford, Brecon, in den Hügeln von Mendip und Sommerset.

Vorkommen der abyssischen kohlenhaltigen Gruppe.

Brittische Inseln. Die Insel Arran: dichter rauchgrauer Kalkstein mit Entrochiten; schieferige purpurfärbige Psammite mit productus scoticus und psammitischem Puddingstein. Clifton, bei Bristol; dichter stinkender Kalkstein von versteckt blättriger Textur mit spirifer pinguis oder Entrochiten; dichter marmorirter Kalkstein mit Caryophilliten in der Formation des rothen Sandsteins und auf der Uebergangsformation aufliegend, sagt Backwell. — Von Allenhead, in der Grafschaft Northumberland; versteckt blättriger Kalkstein mit Caryophilliten, Terebrateln? productus; röthlich gefleckt mit Entrochiten; dichter stinkender Kalk von mattem Ansehen, ꝛc., von Foolowe, nördlich von Ashford in Derbyshire; verschiedene dichte Kalksteine, mit Lagern von Kieselschiefer (Phtanit), mit Entrochiten und Gängen von Bleiglanz, ꝛc. Von Kilpatrik, ꝛc., bei Glasgow. Wenn dieser Kalkstein und die vorhergehenden zu den abyssischen Formationen gehören, so kann jener von Saint-Doolas, bei Dublin nicht davon getrennt werden, indem er die nämlichen productus, die nämlichen spirifer, die nämlichen Evomphalen und Entrochiten enthält; und ganz derselbe Fall ist es mit dem Kalksteine von Clontarf, welchen Kirwan calp genannt hat, und welcher von Kalkspathgängen mit Bleiglanz und Blende durchsetzt ist. Wo aber bleibt alsdann der Unterschied zwischen dieser Gruppe und

dem ersten Kalkgebilde der folgenden Klasse? Die Abwesenheit der Trilobiten und Orthozeratiten erscheint als der einzige negative Charakter, welcher zwischen den vorhergehenden und dem Kalksteine der hemilysischen Formationen noch einigen Unterschied begründet.

Als eigentliche Beispiele des alten rothen Sandsteines, der unter dem Kalksteine liegt, führen wir an: den röthlichen schieferigen Psammit von Hereford, von Lugge Bridge, in der Grafschaft Glamorgan, südlich von Wallis; den gemeinen graulichen und röthlichen Arkose mit Nestern von schieferigem Psammit, aus dem Steinbruche von Tree-Elms, in der Grafschaft Hereford; endlich den röthlichen Psephit, den schieferigen ebenfalls röthlichen Psammit, den psammitischen röthlichen Puddingstein von Brecon, in derselben Gegend.

Wir können nicht umhin die Bemerkung zu wiederholen, daß wir durchaus keinen Unterschied zwischen diesen, sämmtlich durch den eigenthümlichen Zustand des darin enthaltenen Eisenoxydes röthlich gefärbten Felsarten, und den clastischen, quarzigen und schieferigen Felsarten aus dem Uebergangsgebirge des Harzes und anderer Länder erblicken, wo dasselbe am deutlichsten charakterisirt ist.

Belgien. In den Provinzen Hainaut und Namur, und in mehreren anderen Gegenden der Ardennen besteht die kohlenhaltige Formation aus einem schwärzlichen, versteckt-blätterigen Kalksteine (die Marmorarten von Namur, aus den Steinbrüchen von Mons, welche man so ungeeignet mit dem Namen petit granite belegt), aus Thonschiefer, Alaunschiefer, Psammit und Puddingstein.

Der Kalkstein verdankt seine schwarze Farbe nicht dem Bitumen, sondern dem Kohlengehalte, wie von Bouesnel gezeigt worden, und dieser Eigenthümlichkeit gemäß, nannte ihn d'Omalius d'Halloy anthraxifère. Er enthält Kieselschiefer, violetten Flußspath; productus, spirifer, Evomphalen, Brauneisenstein in Lagern, Stöcken und Adern, u. s. w.[1]

---

[1] Die englischen Geologen unterscheiden ihren kohlenhaltigen Kalkstein entweder durch diese Benennung oder durch den Namen oberen Ueber-

Das schieferige Gestein besteht theils aus einem deutlich charakterisirten Thonschiefer, theils aus Alaunschiefer mit eingeschlossenen scheibenförmigen Muscheln, welche den Nautilen und einigen andern unbestimmbaren organischen Ueberresten anzugehören scheinen (Alaungrube von Flöne, ꝛc., bei Lüttich). Diese Schiefer liegen unter der Steinkohle, sie bedecken den Kalkstein oder wechseln mit ihm (Oeynhausen).

---

gangskalk von der eigentlichen Uebergangs-Formation. Sie nehmen unter diesen eine andere Kalkstein-Formation an, welche sie als Uebergangsgebilde ansehen, und nennen dieselbe mittleren Uebergangskalk, welcher Trilobiten enthält; **d'Omalius d'Halloy** aber scheint zwischen seinem terrain anthraxifère und dem eigentlichen Uebergangskalk keinen wesentlichen Unterschied festzusetzen; denn unmittelbar darunter setzt er die Gebilde seines terrain ardoisier, welche von allen Geologen als Uebergangsgebilde betrachtet werden. Diese Ansicht bestärkt uns in unsrer Meinung, daß die unter der Steinkohle vorkommenden Bildungen von den hemilysischen Formationen nicht getrennt werden können, wie sie auch immer beschaffen seyn mögen, und daß die kohlenhaltige Gruppe ganz zu beseitigen seyn dürfte, da sie als eine doppelte Deutung der Kalksteingruppe der hemilysischen Formation erscheint.

Sechste Klasse. Hemilysische[1] Formationen, oder Uebergangs-Formationen halb dichter Textur[2] (Terrains de transition semi-compacte).

Je tiefer man in die Erdrinde eindringt, desto manchfaltiger und von um so größerer Verbreitung werden die Schichten, aus welchen sie besteht; allein um so schwieriger auch und vielleicht selbst unbestimmbarer wird die Erkennung ihrer geognostischen Stellung. Die Formationen, welche wir betrachten wollen, bilden noch weit vollständigere und konstantere Uebergänge mit den darauf folgenden, als jene, von denen wir so eben gesprochen haben. Wir finden uns dadurch veranlaßt, die hemilysischen Formationen nach der allgemeinen Beschaffenheit ihrer Struktur zu charakterisiren. Ihre Benennung darf am wenigsten in völlig absolutem und ausschließendem Sinne genommen werden, und soll nicht sowohl eine unveränderliche, als die gewöhnlichste Weise ihres Vorkommens und ihren herrschenden Charakter ausdrücken. Die Entwicklung und der Beweis des Einflusses zweier Wege ihrer Entstehung, eines mechanischen und chemischen, welche wir hiemit anzudeuten gesucht, werden aus der Aufzählung der einzelnen Felsarten dieser Formationen und der vielen eingeschlossenen Mineralien zu entnehmen seyn.

Wenn man annimmt, daß diese Formationen weder von der vorhergehenden, noch von den nachfolgenden deutlich getrennt sind, so wird man eben so gut zugeben müssen, daß ihnen keine genauen und natürlichen Gränzen angewiesen werden können, und so bald man erkennt, daß keine beständige Ordnung in der Aufeinanderfolge ihrer Felsarten existirt, so wird man damit einverstanden seyn, daß

---

[1] Gebildet zum Theil auf dem Wege mechanischen Absatzes, und zum Theil auf dem Wege chemischer Auflösung.

[2] Terrains de transition; terrains intermédiaires; terrains primordiaux; Uebergangs-Gebirge.

die deutlichste Ordnung für die Naturgeschichte dieser Felsarten und für eine allgemeine Klassifikation diejenige sey, selbe nach dem herrschenden Gesteine ihrer Felsarten zu gruppiren. Wiewohl diese Gruppirung gewissermaßen künstlich ist, weil sie nämlich nicht auf dem eigentlich geognostischen Verhalten, nämlich der Lagerungsfolge, beruht, so wird dieselbe doch nur selten mit letzterer im Widerspruch stehen; jeden Falles aber glauben wir, daß man, welchen Gang man auch immer einschlagen möge, nicht in einer zusammenhängenden und konstanten Reihe von den yzemischen zu den agalysischen Formationen, als den beiden allgemein angenommenen Gränzen, innerhalb welcher die hemilysischen Gebilde zu stehen kommen, fortschreiten könne.

Die Felsarten dieser Formationen besitzen theils eine völlig dichte, theils eine völlig blättrige Textur, meist aber hält sie das Mittel zwischen beiden.

Sie sind deutlich geschichtet; allein ihre Schichtung ist häufig sehr geneigt und sehr verworfen; theils sind die einzelnen Bänke von bedeutender Mächtigkeit, und dann tritt die Schichtung deutlich hervor; theils aber bestehen die Gesteine aus dünnen fast blättrigen wellenförmig gekrümmten und nach verschiedenen Richtungen gebogenen Lagen, wodurch die Schichtung sehr undeutlich wird und eine Annäherung zu den agalysischen Formationen oder selbst völliger Uebergang in dieselben entsteht.

Ueberhaupt ist die untere Gruppe dieser Formationen sehr schwierig zu bestimmen. Die obere Begränzung derselben wäre es nicht minder, wenn man hiefür nicht ein charakteristisches und nicht auf künstlichen Begriffen, sondern auf den natürlichsten Mitteln zur Bestimmung geognostischer Epochen beruhendes Kennzeichen besäße, nämlich die Generationen organischer Wesen, welche während gewisser Perioden lebten, und alsdann bei dem Eintritte solcher großer geologischer Phänomene verschwanden, wodurch Veränderungen in dem Klima und der Beschaffenheit der Flüssigkeit, worin sie lebten, hervorgebracht, oder überhaupt die Mittel ihres eigenthümlichen Daseyns ihnen entzogen wurden.

In der betreffenden Uebersicht geben wir das Verzeichniß der organischen Körper, welche dieser geognostischen Unterperiode und folglich den während derselben entstandenen Formationen anzugehören scheinen; wir erwähnen hieraus einige, ausschließend in diesen Formationen vorkommende, folglich allein charakteristische Versteinerungen.

Unter die negativen Charaktere gehört die Abwesenheit von Wirbelthieren[1]. Die positiven Charaktere solcher Art gründen sich auf das Vorkommen gewisser Thiere aus den Klassen der Crustaceen, Mollusken und Zoophyten.

Diese Wesen bestehen, in erster Reihe, aus den Trilobiten, und vielleicht aus dieser ganzen großen Familie ohne Ausnahme; es ist die einzige Familie, welche wir als ausschließend den hemilysischen Formationen angehörig anführen können.

Hierauf folgen die Orthozeratiten, wenigstens viele Arten dieses Geschlechts; die Bellerophus, Evomphalus, Spirifer, Productus, ꝛc.; ferner eigenthümliche Arten von Enkriniten oder crinoidenartigen Thieren, und zwar in so großer Menge, daß man dem dieser Formation zugehörigen Kalksteine den Namen Enkrinitenkalkstein gegeben hat. Anders verhält es sich mit den Vegetabilien; zuvörderst kommen sie überhaupt in den hemilysischen Formationen selten vor; ferner ist unter denen, welche darin gefunden werden, keine einzige Art, welche von jenen aus späteren Formationen wesentlich verschieden wäre: nur die Gruppe schiefriger Felsarten aus dieser Formation enthält dergleichen, welche überhaupt nur aus Farrenkräutern und farrenkrautartigen Pflanzen, ähnlich jenen des Steinkohlengebirges, bestehen; neuerdings indeß hat man auch in einem Feldsteine, welcher die Hauptmasse eines Porphyrs bildet, Pflanzenabdrücke gefunden.

---

[1] Die Schiefer von Glarus scheinen durch ihre darin vorkommenden Fische eine Ausnahme hievon zu machen; allein die neuesten Beobachtungen machen es wahrscheinlich, daß selbe einer weit jüngeren als der Uebergangs-Formation angehören.

Die in einer Gruppe herrschenden Arten von Mineralien sind deßhalb derselben doch nicht ausschließend eigen, sie finden sich oft auch in den meisten andern, oft aber hier in geringerer Menge. So kommen der Anthrazit und Graphit, welche beide vorzüglich der schiefrigen Gruppe angehören, auch, wiewohl in minderer Quantität, in der Kalksteingruppe vor. Der Bleiglanz findet sich fast in allen Gruppen, jedoch weit häufiger und in größerer Menge in der schiefrigen und Kalksteingruppe als in den andern.

Erste Gruppe. Hemilysische kalksteinartige[1] Formationen, oder Uebergangs-Kalkstein.

Die meisten Felsarten dieser Gruppe sind jenen der untersten abyssischen Gebilde so ähnlich, und stehen mit ihnen in so inniger Verbindung, daß es sowohl nach unsern eigenen Beobachtungen, als nach den Angaben anderer Geologen, unmöglich scheint, den kohlenhaltigen Kalkstein und den alten rothen Sandstein der abyssischen Formationen von den obersten Felsarten der hemilysischen Formation, nämlich von dem dichten metallführenden Kalksteine und von dem Psephite zu unterscheiden, welcher in Begleitung mit Porphyren vorkömmt.

Man sieht deutlich aus dem Verzeichnisse der Felsarten, daß der Kalkstein hier die vorherrschende Felsart bildet. Als untergeordnete Felsarten zählen die Geognosten demselben noch Anagenite (Urfels-Konglomerate), Psammite, Quarzgesteine und Thonschiefer aus anderen Gruppen bei; diese Verbindung mit Felsarten aus anderen Gruppen ist indeß hinreichend, um dessen Gränzen ganz unbestimmbar zu machen.

Da diese Gruppe mehr homogene als heterogene Felsarten umfaßt, so tritt hier auf eine sehr deutliche Weise, in der Textur ihrer Kalksteine die Spur doppelter Bildungsweise, der mechanischen und chemischen, hervor.

---

[1] Das heißt solche, welche vorherrschend Kalkstein enthalten. Bergkalk-Formation, **Keferstein;** Mountain limestone der englischen Geologen.

Sie ist deutlich und mächtig geschichtet; bisweilen ist die Schichtung nur wenig gestört, folglich beinahe horizontal. Diese Gruppe bildet selbstständige Gebirge, allein sie sind im Allgemeinen von geringer Höhe, höchstens 800 Meter[1] hoch, und haben mehr die Gestalt hoher Plateau's als eigentlicher Gebirge.

Diese Gruppe enthält Metalle und einige krystallinische Mineralien, welche mehr in stockartigen Massen, Drusen und Adern, als auf eigentlichen Gängen vorkommen; hier ist die gewöhnlichste Lagerstätte des Flußspathes, Bleiglanzes, der Blende; deßhalb nannten sie die Engländer metallführenden Kalkstein.

Auch Kohle und Bitumen kommen häufig darin vor, und die Kalkgesteine geben oft durch Stoßen oder Reiben einen unangenehmen Geruch von sich, der entweder von geschwefeltem Wasserstoffgase, oder Bitumen herrührt; ein Verhalten, welches noch mehr zur Verwechslung dieser Gebilde mit dem kohlenhaltigen Kalksteine der vorhergehenden Klasse beiträgt.

Dagegen unterscheidet sich der Uebergangskalkstein sehr deutlich von allen andern Bildungen und selbst auch von allen übrigen Gruppen der hemilysischen Formation durch seine organischen Ueberreste. Er enthält die meisten Versteinerungen und beinahe alle, welche dieser Klasse angehören; in der Tafel Nro. 18 geben wir das Verzeichniß davon, und machen daselbst die Felsarten namhaft, worin sich einige Arten insbesondere finden.

1. Der dichte versteckblättrige, metallführende Kalkstein ist gewöhnlich dunkelgrau und bisweilen beinahe schwarz; die krystallinischen Blättchen, mit denen er angefüllt ist, deuten beinahe stets auf Stiele oder Glieder von Enkriniten, von welchen dieser Kalkstein ganz durchdrungen zu seyn scheint (die Ecaussines bei Mons).

---

[1] Es ist durchaus noch nicht erwiesen, daß die Kalkgebirge der Pyrenäen, von 2000 Meter Höhe, wie man bisher glaubte, der Uebergangs-Formation angehören.

Häufig kömmt auch Bitumen oder selbst Kohle in die Masse eingesprengt oder wie eingeschmolzen darin vor, alsdann ist er schwarz und fast immer stinkend.

2. Dolomit kömmt als Begleiter oder auch als Stellvertreter des Kalksteins vor, und nimmt gewöhnlich alle seine übrigen Eigenschaften an (Matlock in Derbishire).

Er trägt übrigens seine ihm gewöhnlich eigenthümlichen Kennzeichen an sich; ist mit Höhlungen versehen, welche mit rhomboidalen Krystallen ausgekleidet sind; eine Schichtung ist kaum erkennbar und wird größtentheils durch eine beinahe vertikale und ziemlich unregelmäßige Zerklüftung ersetzt.

3. Spilite und Porphyre. Diese Gruppe wird von krystallisirten Massengebirgsarten vulkanischen Ursprunges begleitet, welche sich in der Gestalt stehender oder liegender Stöcke in ihre Felsarten hineinziehen oder sie bedecken und sich völlig mit ihnen zu verbinden scheinen, indem sie auch die charakteristischen Enkriniten-Ueberreste dieser Gruppe einschließen (so der zootische Spilit vom Harze). Wir werden am gehörigen Orte von diesen Felsarten sprechen.

Jaspis und Hornstein von schwärzlicher Farbe, in Kieselschiefer übergehend, sind die, diesem Kalksteine untergeordneten Varietäten von Quarzgestein. Dieselben enthalten auch Enkriniten (Gegend von Lüttich, Hamm) und Trilobiten (Nordamerika), welche dieser geognostischen Periode angehören.

Auch eine kalkig-quarzige und glimmerhaltige Felsart aus der Appenninenkette führt man als dieser hemilysischen Formationsgruppe angehörig an, welche wir mit der Benennung Macigno solide und Macigno compacte belegt haben. Die Abwesenheit aller Versteinerungen in dem Theile dieser Gesteine, welchen man der hemilysischen Formation zurechnet, verhindert uns, eine Meinung hierüber auszusprechen, jedenfalls scheint uns diese Formation noch zweifelhaft.

Vorkommen der kalksteinartigen Gruppe.

In Frankreich. Als authentisches Beispiel hievon kann in der Gegend von Chalonne und Angers (Departement Maine-und-Loire) der Punkt, genannt les Fourneaux, angeführt werden, woselbst ein dichter, feiner, weißer und schiefriger Kalkstein, dann ein versteckblättriger schwärzlicher Kalkstein mit Caryophylliten, Kalkspathkrystallen und Flußspath vorkommen. Im Cotentin zu Monchatou bei Coutances, besonders merkwürdig durch seine Evomphalen und Caryophylliten; Nehou bei Valogne, bekannt durch seine Trilobiten, Spirifer und Caryophylliten. Juigné und Sablé im Sarthe-Departement; hier kommen Caryophylliten, Productus striatus und Orthozeratiten, ähnlich denen von Westgothland, in einem körnigblätterigen, bisweilen röthlich gefärbten Kalksteine vor[1]. Im Unter-Boulonnois ist es ein weißer theils schwärzlicher Kalkstein mit Produktus und Caryophylliten (Rozet).

Brittische Inseln. In Westmoreland kömmt ein dichter Macigno vor, welcher mit jenem aus der Gegend von Florenz viel Aehnlichkeit hat; er ist von schwarzem Mergel (Calp der Engländer) und von einem versteckblättrigen, mit Caryophylliten angefüllten Kalksteine begleitet. (Bakewell.)

Dudley in Worcestershire. Der dortige Kalkstein ist als Typus des Uebergangskalkes anzusehen, desjenigen nämlich, welchem die Trilobiten jenen zoologischen Charakter verleihen, der bis gegenwärtig als ein fast absoluter Charakter dieser Formationen angesehen wird. Das Mitvorkommen gewisser Arten von Terebrateln, von Turbinoliten und Caryophylliten von Retepora, ähnlich jenen von Schweden und der vorgenannten Formation, begründet unter diesen Formationen die größte Uebereinstimmung. Es ist bekannt, daß in Shropshire, Devonshire und mehreren Landstrichen in Wallis die nämliche Formation mit mehr oder weniger ähnlichen Gesteinen und Trilobiten-Arten vorkömmt.

---

[1] Wir verdanken diese Nachricht Hrn. **Allou**, Ingenieur der Bergwerke.

Belgien und die Niederlande. Hier ist die Kalksteingruppe die vorherrschende. Die schwarzen und schwärzlichen Marmorarten mit verstecktblättrigem Bruche von den Ecaussines bei Mons, aus der Gegend von Namur, Gemmapes, die graulichen Kalksteine mit gleicher Textur von Argenteau, Chokier und Viset bei Lüttich und Huy sind reich an Produktus, Spirifer, Evomphalen, Caryophilliten, ꝛc.

In Deutschland. Auf dem Harze kommen alle Gruppen der hemilysischen Formationen vor; wir sind daher unserem eingeschlagenen Gange gemäß genöthigt, diesen klassischen Boden bei jeder einzelnen Gruppe anzuführen, wodurch indeß die Allgemeinheit ihrer Aufeinanderfolge und ihrer Lagerungsverhältnisse aufs neue bestätigt wird. So die dichten feinkörnigen Kalksteine von Altenau, die schiefrigen und kohlenhaltigen Kalksteine von Schulenberg, die eisenschüssigen und in zootischen Spilit übergehenden vom Polsterberge, die verstecktblättrigen mit Enkriniten von Schulenberg, jene von grauer Farbe mit Caryophylliten, Asträen, ꝛc., aus der Gegend von Grund; die marmorirten und verstecktblättrigen Kalksteine von graulicher und röthlicher Färbung, mit Lagern von Eisenerz und von Eisenkiesel begleitet von Lerbach, Kamschlacken, Rübeland bei Blankenburg, Polsterberg, ꝛc.: alle diese Vorkommen sind merkwürdige Beispiele der obenauf liegenden Kalksteingruppe.[1]

In Italien. Dichter Kalkstein von feinem Korne, Mergelschiefer und fester dichter Macigno, in verschiedenen Theilen der Appeninen, namentlich in der Gegend von Florenz, Fiumalbo im Modenesischen, bei Pietra-Mala, la Rochetta im Golf von Spezzia, wo er von Jaspis begleitet und von Ophioliten bedeckt ist. Indeß kommen nicht genug charakteristische Versteinerungen darin vor, um

---

[1] Wir haben diese angeführten Beispiele theils aus eigenen Beobachtungen und an Ort und Stelle gesammelten Handstücken, vorzüglich aber nach einer sehr vollständigen, auf die instruktivste Weise ettiquettirten Sammlung angeführt, welche wir der Güte Hrn. **Hausmann's** verdanken. Auf solche Autorität gestützt, hoffen wir daher wenig gefehlt zu haben.

die Epoche dieser Formation als völlig bestimmt ausgemittelt ansehen zu können.[1]

Es läßt sich vermuthen, daß auch der Marmor von Porto-Venere, am westlichen Cap des Golfes von Spezzia den hemilysischen Formationen angehöre.

In Skandinavien. Die dortigen Vorkommen dieser Gruppe sind eben so zahlreich als merkwürdig durch ihren Charakter und ihre Stellung. Man hat zwei Arten derselben zu unterscheiden.

1. Die weißlich gefärbten, versteckblättrigen oder feinen dichten Kalksteine, und die schwarzen dichten, welche Hornstein in kleinen Lagern oder Nestern, und nur sehr selten Versteinerungen, gewöhnlich Entrochiten enthalten; einige Kalklager dieser Art sind kaum geschichtet, und führen, gleich den agalysischen Formationen, in welche sie übergehen, Pistazit, Granaten, ꝛc. — Bei Swangstrand, zwischen Drammen und Christiania. — Bei Rotangen, im Golf von Drammen. — Bei Vettakullen, in der Nähe von Christiania. Letzterer Kalkstein ist versteckt blättrig, er enthält kleine Pistazitnester, und ist deutlich und selbst horizontal geschichtet. — An dem nämlichen Orte, bei Tyfholms-Udden, und in der ganzen Umgegend von Christiania, ist der Kalkstein schwarz, dicht, schiefrig, aus unzähligen Schichten zusammengesetzt, wechselt mit Kieselschiefer und hat eine Menge ei-

---

[1] Hr. **Boué** trug durch die Annahme dieser Stellung (dichter Kalk ohne Petrefakten, mit mergeligen Grauwacken. Ligurien, Toskana. Syn. Darst., 1827, S. 150) anfangs dazu bei, unsere Ungewißheit zu vermindern, allein andrerseits vermehrte er sie wieder durch die Zuzählung der nämlichen Felsarten und Orte zum bunten Sandsteingebilde, welche er a. a. O., S. 162, folgendermaßen benennt: Pietra serena et forte Toscana; Macigno der Italiener und in Toskana, ꝛc., S. 163 und 165. Gerade jene Felsarten aber, welche wir anstehend gesehen, und von denen wir viele mit den HHrn. **Targioni, Nesti** und dem Grafen **Bardi** gesammelte Musterstücke besitzen, haben wir unter der Benennung Macigno solide et compacte beschrieben, als wechselnd mit feinem dichten Kalksteine, pietra colombina, dichter grauer Kalk von **Boué**.

förmiger Stücke von einem andern Kalksteine eingeschlossen, welche in unterbrochenen Lagern, aber der Schichtung parallel inne liegen.

2. Die dichten gemeinen Kalksteine, bald schwarz und selbst kohlenhaltig, bald graulich oder röthlich; deutlich geschichtet und mit mergligen Schiefern und Hornstein wechselnd und mit den Versteinerungen der hemilysischen Formationen versehen. Dieser Kalkstein bildet in Norwegen den Boden von Malmoen, Malmoe-Kalven und von mehreren andern Inseln und Küstengegenden im Meerbusen von Christiania, von Porsgrund in Tellemark, von Stor-oen in Türifiord.

In Schweden auf der Insel Gothland, in Westgothland bei Motala, bei Linköping, zu Leaby bei Falköping, zu Möseberg und bei Westerplana am Fuße des Kinnekulle, ꝛc.[1]

In Rußland. Zu Koschelewa, bei Tzarskoe-Sselo, ohnweit St. Petersburg. Es ist eine Glauconie mit versteckblättriger Textur, welche außer dem Assaphus cornigerus noch andere, sehr gut von **Rasoumowsky** und **Stchegloff** beschriebene Trilobiten, ferner Terebrateln, Spirifer und Echinospheriten enthält, die für die hemilysischen Formationen vorzüglich charakteristisch sind.

In Nordamerika. Vereinigte Staaten. An den Ufern des Champlain-Sees kömmt ein kohlenhaltiger Kalkstein mit einer turboartigen, scheibenförmigen Muschel vor, welche **Lesueur** Maclurite genannt hat, und welche wir den Evomphalen von Sowerby nahe stellen; südlich des Ontario-Sees ein versteckblättriger graulicher Kalkstein mit Entrochiten, Spirifer und Orthozeratiten; auf den

---

[1] Man wird sich leicht vorstellen, daß die Kalksteingruppe der hemilysischen Formationen noch an vielen anderen Orten, als der genannten, vorkömmt; wir haben jedoch nur diejenigen gewählt, welche wir selbst zu sehen Gelegenheit fanden. Wir haben ferner die Absicht, eine noch detaillirtere und mit Durchschnitten begleitete Beschreibung zur näheren Kenntniß dieser so merkwürdigen Formationen zu geben, welche indeß durch **von Buchs** Arbeiten und durch die neuesten Nachrichten eines schwedischen Naturforschers, **Keilhau**, schon sehr bekannt sind.

Hügeln bei Hudson ein ähnlicher, bisweilen schwarzer und kohlenhaltiger Kalkstein mit Trilobiten; in den Catshill-Gebirgen in New-York der nämliche Kalkstein, von eisenschüssigem Sandsteine, wie auf dem Harz begleitet und viele Versteinerungen führend, als Spirifer, Productus, Entrochiten; dann wie in Norwegen, auch Ampullarien, Favositen, Calymenen.

Zweite Gruppe. Hemilysische trümmergesteinartige Formationen (Terr. hemilys. fragmenteux).[1]

Die Felsarten dieser Formationsklasse scheinen, wie wir im Eingange ihrer Darstellung gesagt, bei ihrer Entstehung keiner chronologischen Ordnung gefolgt zu seyn, weßhalb wir sie gruppenweise vereinigen und hiebei mehr ihre Struktur und mineralogische Beschaffenheit, als ihre geognostische Stellung berücksichtigen. Zu dieser Gruppe rechnen wir alle Felsarten der hemilysischen Formationen, deren Struktur als eine Verbindung größerer und kleinerer Bruchstücke erscheint.

Diese Felsarten bilden oft sehr weit verbreitete und mächtige Formationen; sie liegen gewöhnlicher unter der Kalksteingruppe, als auf oder in derselben, und treten als Begleiter der drei übrigen Gruppen, mehr jedoch der dritten, als der vierten, auf, weßhalb wir ihnen die Stelle angewiesen haben, welche sie in der Uebersicht einnehmen.

Ohngeachtet der offenbar aggregirten Struktur und der Zusammenkittung oft sehr voluminöser Massen, welche diese Gruppe konstituiren, treten bei diesen Felsarten doch auch die Spuren chemischer Aktion oder Einwirkung, welche uns zu der Aufstellung dieser Klasse der hemilysischen Formationen veranlaßten, sehr sichtlich hervor. Dieser chemische Einfluß zeigt sich bei den konglomerirten Felsarten durch die Natur des Bindemittels, welches ungemein hart und mit krystallinischen, gewöhnlich aus Kalkerde oder ganz aus Kieselerde be-

---

[1] Das ist, reich an Bruchstücken oder an Felsarten, welche aus Bruchstücken zusammengesetzt sind.

stehenden Blättchen angefüllt ist. Ein anderes noch deutlicheres Kennzeichen dieser chemischen Aktion sind die Gänge und Adern, welche diese Felsarten nach allen Richtungen, und selbst auch die Trümmergesteine, gleichviel ob die zusammensetzenden Theile eckig oder rund sind, durchsetzen, und welche mit Krystallen angefüllt sind, als mit Kalkspath, Quarz, Bleiglanz, Blende, Spatheisenstein und mit anderen metallischen Fossilien.

Die homogenen nnd heterogenen Gesteine, welche die Elemente dieser Trümmergesteine geliefert haben, gehören entweder andern Gruppen der nämlichen Formation, oder den agalysischen Formationen, als einer älteren Bildung an. Sie bestehen gewöhnlich aus Quarz, Kieselschiefer, Thonschiefer, körnigblättrigem Kalksteine oder verschiedenen Marmorarten, Bruchstücken von Ophiolit und Talkschiefer, Theilen von glänzendem Thonschiefer, wovon bisweilen auch untergeordnete Lager mitten in den Urfelskonglomeraten, röthlichen und schiefrigen Psammiten vorkommen, aus denen diese Gruppe besteht.

Dieselbe bildet ihrer beträchtlichen Verbreitung und Mächtigkeit ohngeachtet doch keine selbstständigen Gebirge von eigenthümlichem Ansehen, und verleiht daher dem Boden nur höchst selten eine ausgezeichnete Form. Wenn dieß jedoch der Fall ist, so zeigen die Hügel oder Plateau's dieser Gruppe eine sehr wenig deutliche Schichtung und breite zugerundete Massen, mit Abhängen, welche an ihren Ecken wie abgerundet erscheinen. Dieses Verhalten ist an mehreren Punkten in den Vogesen und auf dem Harze bemerkbar.

Das gewöhnlichste Lagerungsverhältniß dieser Gruppe, besonders wenn sie meist aus Urfelskonglomeraten besteht, ist in untergeordneten Lagern in der schiefrigen Gruppe.

Vorkommen der trümmergesteinartigen Gruppe.

Isolirte Vorkommen dieser Gruppe sind selten und wir vermögen nicht eines anzuführen, welches nicht auch zugleich als untergeordnetes Lager betrachtet werden könnte.

In Frankreich. Bei Cusset, an den Ufern des Sichon bei Vichy: es sind jaspisartige Puddingsteine oder Kalkkonglomerate, mit der schiefrigen Gruppe verbunden. Auf einem gewissen Punkte, la Haye longue genannt bei Angers; ein jaspis- und felssteinartiger Puddingstein. In der Alpenkette, das Urfelskonglomerat von Valorsina?[1]

In Deutschland. Auf dem Harze gehören besonders alle jene Anagenite dahin, welche von den deutschen Geologen grobkörnige Grauwacke genannt werden, und bei Zellerfeld, Klausthal, ꝛc., zwischen Sandstein und Psammit liegen.

In Skandinavien. Bei Sundewold, nördlich von Christiania, bemerkt man einen quarzigen Puddingstein, welcher mit der deutlichen Quarzsandstein-Gruppe von purpurrother Farbe an demselben Orte innig verbunden ist.

Dritte Gruppe. Hemilysisch-quarzige[2] Formationen.

Es verhält sich mit dieser Gruppe wie mit den vorhergehenden; ohne eine ganz bestimmte Stelle einzunehmen, befindet sie sich doch am häufigsten in derjenigen Stellung, welche wir ihr hier einräumen.

Es ist eine Formation von geringer Abwechslung, welche beim ersten Anblicke völlig mechanischer Bildung zu seyn scheint; untersucht man aber die Sandsteine und Quarzgesteine, welche einen Hauptbestandtheil derselben ausmachen, etwas genauer, so bemerkt man, vorzüglich bei den letzteren, eine Dichtigkeit und versteckkrystallinische Textur, welche den auf mechanischem Wege, durch Ag-

---

[1] Wir haben diesen Zweifel schon ausgesprochen, ehe uns Hrn. **Elie von Beaumont's** Beobachtungen (Ann. des sc. nat., tom. 15, pag. 354), bekannt waren, wodurch diese berühmten Puddingsteine einer weit neueren Periode, und zwar wahrscheinlich den Puddingsteinen der pözilischen Formation zugezählt werden.

[2] Das heißt, reich an quarzigen Felsarten.
Jüngere Grauwacke oder rother Uebergangs-Sandstein, **Boué**.

gregation gebildeten Felsarten im Allgemeinen nicht eigen ist; endlich findet man auch, daß die häufig ganz homogenen Sandsteine sowohl auf ihren Klüften als an den Seitenwänden ihrer Druſenräume mit Quarzkrystallen ausgekleidet sind.

Diese quarzigen Felsarten erscheinen zwar nicht immer, aber doch gewöhnlich von homogener Textur, und hierin liegt einer der ersten Unterschiede zwischen dieser und der Gruppe der Arkose der vorhergehenden Formation. An eingeschlossenen fremdartigen Mineralkörpern finden sich darin Mergel und röthlicher Thon, etwas Greisen (hyalomicte) nesterweise oder in untergeordneten Lagern; etwas Glimmer und Feldspath, in kleinen Parthien eingesprengt, und gleichsam als wesentliche Bestandtheile der Felsart selbst erscheinend.

Diese Quarzgesteine unterscheiden sich endlich von denen der oberen Formationen vorzüglich durch die bisweilen darin vorkommenden organischen Ueberreste, welche stets aus Arten solcher Gattungen bestehen, die den hemilysischen Formationen eigen sind, als Trilobiten, productus, ꝛc. (in den Sandsteinen und Quarzfelsen von May, bei Caen; von Cayuga, in Nordamerika, ꝛc.).

Obschon die zu dieser Gruppe gehörigen Felsarten häufig als untergeordnete Lager in den hemilysischen Formationen vorkommen, so treten sie doch auch bisweilen auf unabhängige Weise auf; sie bilden alsdann niedrige Hügel, bisweilen auch nur einfache Plateau's mit deutlich geschichteter Struktur, deren gerade aber mehr oder weniger geneigte Schichten durch ihre Aufrichtung Berge mit steilen Abhängen einerseits, und abgebrochenen oder treppenförmigen Absenkungen andrerseits bilden (der Roureberg bei Cherbourg, ꝛc.).

Von fremden Mineralien kommen außer den bereits genannten keine weiter in dieser Gruppe vor. Weder Gänge noch Stöcke von Erzen, selbst auch nicht Druſen oder eingesprengte Körner[1] davon

---

[1] Diese allgemeine Annahme gilt nur für den gegenwärtigen Augenblick, vielleicht erleidet sie in der Folge mehrere Ausnahmen; so wäre z. B. bereits eine solche in dem Falle gegeben, wenn der biegsame Sandstein von Brasilien dieser Gruppe angehört.

sind uns bekannt; allein dieselbe ist häufig von Porphyren und andern entritischen Felsarten begleitet, welche sie theils auf das deutlichste bedecken (Sundewold, nördlich von Christiania), theils in stehenden Stöcken und selbst gangweise durchsetzen.

Nach Boué ist diese Gruppe um so mächtiger und verbreiteter, als diese letzteren Felsarten häufiger erscheinen, im Gegentheile aber sehr beschränkt in solchen Gegenden, wo die entritischen Felsarten nur in ganz kleinen Massen vorkommen, wie z. B. in den Pyrenäen.

Diese Regel scheint richtiger und beständiger auf den purpurfärbigen Sandstein, als auf den Quarzfels anwendbar, so weit wenigstens die angeführten Beispiele schließen lassen.

Vorkommen der quarzigen Gruppe.

In Frankreich. Zu May bei Caen; röthliches und rosenfärbiges Quarzgestein; Puddingstein mit Trilobiten, Terebrateln, Pekiniten, Conularien und Eisensand, und in einem damit vorkommenden kohligen Kalksteine, bei Feugueroles, einen gegliederten Körper einschließend, den Linne und Wahlenberg Graptolit[1] genannt haben. Am Fuße des Boureberges, bei Cherbourg, ziemlich reines Quarzgestein. — Bei Falaise. — An vielen andern Orten in der Normandie, in den Departementen Maine-und-Loire, Ille-und-Vilaine, ꝛc. Den jaspisartigen Puddingstein mit der gewöhnlichen Benennung, caillou de Rennes, glauben wir ebenfalls zu dieser Gruppe rechnen zu dürfen.

Cierp und südlicher Abhang der Pyrenäen. (Boué nach Charpentier.)

Die Niederlande und Belgien. Ciney, bei Namur; Abentheuer, Asbach, auf dem Hundsrück, ꝛc. Sandstein mit Entrochiten und Strophomenen, wie jene vom Harz, ꝛc. Charnoy bei Givet; röthlicher Quarzfels.

Brittische Inseln. Purpurfärbiger Sandstein, psammitische Puddingsteine mit Nestern von ockrigem, feinem, rothen Thone.

---

[1] Wir verdanken die Kenntniß dieser Thatsache Hrn. Deslongchamp von Caen.

In Schottland, auf der Insel Arran.

In Deutschland. Bingen, u. s. w., bei Mainz. Das dortige Gestein ist Quarzfels von dieser Gruppe und nicht rother Sandstein der abyssischen Formation. Seine Klüfte sind häufig mit Quarz überzogen. — Gegend von Aschaffenburg. — Mittlerer Theil von Böhmen. Auf dem Harze, zwischen dem Brocken und Ilsenburg, für das Vorkommen des Quarzgesteines ohne Muscheln, und am Ramelsberge, bei Schalk, Elbingerode, ꝛc., für den Sandstein mit Enkriniten, Spirifer, Nautilen? ꝛc.

In Skandinavien. In Schweden; in der Nähe der Kirche von Andrarum in Schonen, weißer Sandstein und Quarzfels, welche unter dem Alaunschiefer liegen. Am Fuße des Kinnekulle in Westgothland; ein völlig charakteristischer Sandstein.

Sundewold, nördlich von Christiania. Purpurfärbiger Sandstein, bestehend aus braunem und rothem Macigno, aus Breccie mit einer Grundmasse von festem Macigno mit Schieferbruchstücken, aus purpurfärbigem Psammit, psammitischem und quarzigem Puddingsteine, mit röthlichen Thonmergel-Lagern wechselnd, welche unter Trappgestein und braun-rothem Porphyr liegen. — Holmstrand, gegen seine Basis. — In der Gegend von Swangstrand, im Meerbusen von Christiania, kömmt ungefähr eine gleiche Verbindung von quarzigen und psammitischen Felsarten unter den nämlichen Lagerungs-Verhältnissen vor.

In Nordamerika. Vereinigte Staaten. Der eisenschüssige Sandstein in der Gegend von Uttika, im Mohawk-Thale, dann jener in dem westlichen Theile der Alleghani- und Catshill-Gebirge kann zu dieser Gruppe gerechnet werden; der bräunliche Quarzfels von Belfast, im Distrikt Maine; der weiße Sandstein im Lande Cayuga, im Staate von New-York, welcher ganz mit Enkriniten, Spirifer, Produktus, Trilobiten angefüllt ist: diese organischen Ueberreste sind jenen europäischer Gesteine aus der nämlichen Formation so ähnlich, daß man häufig die Aufschrift zu Hülfe nehmen muß, um sie davon zu unterscheiden.

Vierte Gruppe. Hemilysisch-schieferige[1] oder grauwackenartige Formationen.

Es ist die Hauptgruppe der hemilysischen Formation und zwar diejenige, durch welche sich dieselbe am deutlichsten von den oberen oder Flötzformationen unterscheidet; allein weniger deutlich tritt dieser Unterschied gegen die krystallinischen, oder mit dem gewöhnlichen Namen primitiv belegten Gebirge hervor.

Sie umfaßt mehrere Felsarten der anderen Gruppen, namentlich Urfelskonglomerate, Sandsteine, Quarzfels und Thonschiefer, allein nur wenig Kalkstein und Talkschiefer.

In dieser Gruppe beginnt die Bildungsweise durch Auflösung und Krystallisation vorherrschend zu werden; sie zeigt sich sowohl in den Hauptgesteinen selbst, und zwar auch in dem Falle, wenn sie aus aggregirten Bruchstücken bestehen, als in den parthienweise darin vorkommenden krystallinischen Mineralien und Metallen, welche die Felsarten in Adern durchsetzen, die Klüfte überziehen oder stockweise inne liegen.

Indeß zeigt sich eine ständige und häufig sehr deutliche Schichtung; sie ist jedoch fast stets sehr geneigt und selbst wellenförmig und zurückgebogen. Diese Gruppe bildet sehr verbreitete selbstständige Formationen, Hügel und hohe Gebirge. Man schätzt ihre stärkste Höhe auf mehr als 2000 Meter. Es ist eine der reichsten Formationen an Mineralien und besonders Erzniederlagen. Sie kommen gangweise und in Adern, bisweilen in liegenden Stöcken und auf Lagern vor, fast niemals aber eingesprengt in das Hauptgestein selbst. Doch finden sich die Mineralien nicht ohne Unterschied in allen Felsarten der ganzen Gruppe, sondern am reichhaltigsten in den Thonschiefern, schieferigen Psammiten, dichten Kalksteinen

---

[1] Das ist, mit vorherrschenden schieferigen und thonigen Felsarten. Man kann sie auch grauwackenartige Gruppe (groupe traumateux) nennen, weil sie die Grauwacken-Formation umfaßt.

Aeltere Grauwacken-Formation, Boué.

und Dolomiten. Von erdigen Fossilien sind es gewöhnlich Kalkspath und Arragon, Flußspath und Baryt; von metallischen Spatheisenstein, Eisenglanz in großer Menge, Blende und silberhaltiger Bleiglanz. Hier findet sich eine der Hauptniederlagen dieses letzteren Erzes, mit welchem oft auch noch eigentlich sogenannte Silbererze, Schwefel- und Kupferkiese, kohlensaure Kupfererze, u. s. w., vorkommen. Fossile organische Ueberreste finden sich in weit geringerer Anzahl in dem Grauwacken-Gebilde als in der Kalksteingruppe, sie gehören indeß sämmtlich Gattungen an, welche für die hemilysischen Formationen charakteristisch sind. Sie bestehen, unter den Trilobiten, aus Ogygien, Calymenen von Tristan, Paradoxiten und Agnosten; an Mollusken sind es in sehr seltenen Fällen Orthozeratiten, allein in sehr geringem Grade bestimmbar; dann Graptoliten, einige Terebrateln und Posidonien (**Bronn**), ɔc.

Von Vegetabilien kömmt keine Gattung darin vor, welche nicht eben so gut dem Steinkohlen-Gebilde angehörte, und eben so wenige Arten, die nicht auch dort wieder gefunden würden. Dieser Umstand beurkundet die Verbindung dieser Formationen unter sich auf eine merkwürdige Weise.

In der Uebersicht findet man die zahlreichen Felsarten, welche diese Gruppe theils als selbstständige Felsarten, theils als untergeordnete Lager umfaßt, aufgezählt. Was von jeder derselben besonders erwähnt zu werden verdient, zeigen wir an den hieraus entnommenen Beispielen einiger Gegenden.

Man wird den gefleckten Thonschiefer von Glarus nicht angeführt finden, weil es überhaupt noch ungewiß ist, ob derselbe den hemilysischen Formationen angehöre. **Keferstein** hat diese Meinung zuerst ausgesprochen, und wir sind um so mehr geneigt demselben beizustimmen, als wir mit mehr Consequenz in der Anwendung zoologischer Charaktere auf die Geognosie selbst zu der Erwägung geführt worden wären, daß das Vorkommen von Fischen und Schildkröten in diesem Thonschiefer, die völlige Abwesenheit von Trilobiten, Orthozeratiten ɔc., wichtiger für dessen Bestimmung erscheinen, als seine schieferartige Beschaffenheit und seine geneigte Schichtung,

welche uns gleichförmig mit jener des Talkschiefers und des thonig-kalkigen Schiefers im Sernft-Thale zu seyn schien.

Vorkommen der Grauwackengebirgs-Gruppe.

In Frankreich. Sie kömmt weit häufiger vor als die übrigen, weil sie im Allgemeinen die Hauptmasse der hemilysischen Formationen ausmacht. Die Thonschiefer in der Gegend von Angers sind ihren Trilobiten (ogygia Guettardi) nach für diese Formation dasselbe, was die Gegend von Dudley für die Kalksteingruppe. An diesen so deutlichen Charakter reihen sich noch alle übrigen Eigenthümlichkeiten der schieferigen hemilysischen Gebilde, der grünlich-braune Quarzfels bei Beaucouzé, die verschiedenen Thonschiefer, durchsetzt von Gängen mit röthlichem Kieselschiefer, von Quarz mit Eisenglanz, 2c., ferner bedeckt oder begleitet von körnigem Quarzgesteine, 2c. — In der Gegend von Rennes, bei Bain und la Hunaudiere, kömmt ein glimmerhaltiger in Talkschiefer übergehender Thonschiefer vor, welcher Tristans Calymenen und eine scheibenförmige einem Nautilus ähnliche Muschel einschließt, wie dergleichen in Irland bei Saint-Doolas als Begleiter von Spirifer und Evomphalen und in Norwegen von Trilobiten vorkommen. Ein diesem ähnliches Schiefergebilde, mit beinahe den nämlichen eingeschlossenen organischen Ueberresten kömmt in anderen Gegenden der Bretagne vor, wie auf der Insel Ronde und zu Faon bei Brest, bei Poulaouen und in den Bleibergwerken von Huelgoët, im Finisterre-Departement, 2c. — Der Boden bei Poligné, ohnweit Rennes, liefert verschiedene Varietäten von Trippel und scheint einer Art von gebrannter Bildung anzugehören, welche sich mitten in der hemilysischen Schiefergruppe befindet. — Zu Vatteville, bei Cherbourg, findet sich Zeichnenschiefer mit Abdrücken von Pleurobranche? (Posidonia Becheri, Bronn). — Zu Houville-les-Mines, im Cotentin, wo Tristans Calymenen mit unbestimmten Bivalven vorkommen. Am Fuße des Schlosses von Falaise, 2c. — Mehrere Theile der französischen Pyrenäen gehören dieser Gruppe an; sie müssen jedoch sorgfältig

von den plutonischen Formationen, welche oft als ihre Begleiter auftreten oder sich mit ihnen vermengen, unterschieden werden, und eben so von den yzemisch-pelagischen Formationen, welche an einigen Orten unmittelbar darüber zu liegen scheinen.

Mächtige Gebirgsmassen des hemilysischen Schiefergebildes kommen, so viel wir glauben, an folgenden Orten vor. Gegen den Gipfel des Tourmalet und am Fuße des Pic-du-Midi dichter, schwarzer kohlenhaltiger Kalkstein mit schwarzem Granat (Melanit), mit Quarzlagern wechselnd; graulicher, blättrig-körniger Kalkstein; keine Versteinerungen. — Bei Bareges: kohlenhaltiger Schiefer, Thonschiefer mit Lagern von Kieselschiefer. — Am Montperdu, bei Gavarnie, Marboré. Diese Gebirge und Orte gehören jedoch nicht ausschließend der schieferigen Gruppe und den Uebergangs-Gebirgen an; die Felsarten und organischen Ueberreste, welche sie enthalten, zusammen erwogen, so findet man, daß sie verschiedenen Formationen angehören, in welchen jene, von denen hier die Rede ist, nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Wir finden bei diesen Gebirgen (wir beschränken uns hier auf die Gegend von Marboré) von ihrem Gipfel bis zum Fuße die größte Aehnlichkeit mit den Fis-Gebirgen in Savoyen. So erscheinen die kohlenhaltigen Schiefer mit Lagern von Kieselschiefer und geflecktem sehr spaltbarem Thonschiefer (am Hafen von Gavarnie) als Basis dieser Gebirge und gehören vielleicht allein zu der hemilysischen Formation; alsdann kömmt an den nämlichen Orten ein gefleckter Thonschiefer, ein sehr glimmerreicher schieferiger Psammit mit Blätter- und Schaft-Abdrücken vor, welche, wiewohl im Zustande der Verwitterung, für ein in solchen Studien geübtes Auge an alle Charaktere der Steinkohlenbildung erinnern.[1]

---

[1] Boué rechnet diese Gebilde zu dem Uebergangs-Kalksteine mit Enkriniten, und seine Beobachtung geht genau auf die nämliche Felsart, welche wir eben genannt, da seine gebrauchte Bezeichnung desselben (Mergeliger Glimmersandstein mit Pflanzenabdrücken, Gavarnie) keinen Zweifel darüber zuläßt. Unsere eigenen Beobachtungen veranlassen uns Hrn. Boué

Am Montperdu und an den Thürmen von Marboré, welche damit zusammenhängen, kömmt ein schwarzer, kohlenhaltig-sandiger und glimmeriger Kalkstein vor, eine Art fester Macigno, mit Ueberresten von Mollusken und Zoophyten, Caryophylliten, Ananchiten? Nummuliten, Bruchstücken von Cardium? was uns veranlaßt, selbe dem Kreidegebilde zuzuzählen.

Die Thäler von Louron, Larbouste, Peyresourde, mit ihren thonig-kalkigen und kohlenhaltigen Schiefern, dichten Kalksteinen mit Lagern von Kieselschiefer, welche ihnen ein schwarz und grau gebändertes Ansehen geben, ihren beinahe dichten Kalksteinen mit röthlich-braunen Granaten, bieten ein anderes sehr charakteristisches Beispiel der schieferigen Gruppe des Uebergangs-Gebirges, woselbst man auf eine so auffallende Weise dichte und krystallisirte Felsarten miteinander verbunden findet.

Die Niederlande und Belgien, woselbst die Kalksteingruppe häufig vorherrscht, enthalten auch Felsarten der schieferigen Gruppe. Man rechnet dahin den Alaunschiefer mit Strophomenen von Huy; den röthlichen blätterigen Thonschiefer mit Produktus und Enkriniten von Charnoy bei Givet; den schieferigen Psammit, welcher bei Nivelle mit einem schwärzlichen, verstecktblätterigen Kalksteine wechselt.

In Deutschland. Die Gegend von Ratingen, nordöstlich und ohnweit von Düsseldorf ist durch das Gesammtvorkommen aller charakterischen Verhältnisse der hemilysischen Formation sehr merkwürdig. Man findet hier einen thonig-eisenschüssigen Schiefer oder Thonschiefer mit Spirifer und jenen Caryophylliten angefüllt, welche Sowerby unter dem Namen Amplexus coralloides beschrieben, und Calymenen enthaltend; ferner einen weißen zerreiblichen und

---

und den übrigen Gelehrten unsre Anstände über diese Felsarten vorzulegen. Auch **Charpentier** scheint hier das Vorkommen der Steinkohlen-Formation vermuthet zu haben; bei dem Artikel Gavarnie, S. 373, woselbst von Pflanzenabdrücken die Rede ist, spricht derselbe jedoch nicht mehr von der Kohle, und rechnet den Psammit der sie enthält, zum Uebergangsgebirge: der Kohlen ist in der Tabelle erwähnt, bei dem Artikel von Marboré, Steinkohle von Marboré, von Gavarnie, u. s. w.

einen graulichen versteckblätterigen Kalkstein, mit productus scabriusculus, scoticus, ꝛc., und mit Evomphalen. Die Schichten stehen beinahe vertikal, allein die Caryophylliten, von welchen sie senkrecht auf die Schichtungsklüfte durchsetzt werden, beweisen, daß sie horizontal abgesetzt und erst später verworfen wurden. Dieser Kalkstein wird von einem zelligen und mit Höhlen versehenen Dolomite begleitet oder vielleicht auch bedeckt; die leeren Räume im Dolomite sind mit Dolomitrhomboedern und nadelförmigem Arragon überzogen.[1]

Der Harz liefert uns noch deutlichere Beispiele von der geognostischen Stellung dieser Gruppe und ihrer Zusammensetzung, so die verschiedenen Schiefer und Thonschiefer im Wechsel mit Psammiten von Goslar, Clausthal und seinen Umgebungen; die schiefrigen röthlichen und graulichen Psammite vom Galgenberge bei Clausthal; die thonig-eisenschüssigen Schiefer mit Productus von Wissenbach bei Dillenburg; die gefleckten Thonschiefer mit Tristans Calymenen von Riesenbecke; jene mit Pleurobranchen (Posidonia Becheri, Bronn) aus der Gegend von Clausthal und Dillenburg; die thonig-kalkigen Schiefer im Wechsel mit Thonschiefer und mit untergeordneten Lagern von grünlich- und röthlichgrauem Jaspis und Kieselschiefer; das gleiche Vorkommen von Alaunschiefer in demselben Thonschiefer und der Psammit aus der Gegend von Zellerfeld, Laubenthal, Lehrbach, bei Andreasberg, ꝛc.

Diese schiefrigen Psammite enthalten bisweilen Ueberreste von Pflanzenschäften, welche jenen des Steinkohlengebirges höchst ähnlich sind. Es ist bekannt, daß sie häufig von Gängen durchsetzt sind, welche mit Kalkspath verwachsene Erze führen, als vorzüglich silberhaltigen Bleiglanz, Eisen, Kupfer, u. s. w.

In Skandinavien. Das Grauwackengebirge besteht hier vorzüglich aus Alaunschiefer, mit Lagern oder Nestern von kohlenhal-

---

[1] Ohnweit dieses Ortes kennt man (bei Werden an der Ruhr) einen Alaunschiefer, welcher vielleicht der unmittelbar darüber liegenden Formation angehört.

tigem Kalksteine, mit mehreren Trilobiten von den Gattungen Agnoste und Paradoxit, welche von diesen Gegenden angeführt werden.

Bei Andrarum in Schonen; bei Honsacker am Fuße des Kinnekulle; in der Gegend von Falköping; am Hunneberge, bei Wenersborg; auf der Insel Bornholm.

In Norwegen erscheint diese Gruppe seltner, wir können nach von Buch nur den Fuß des Eckeberges, östlich von Christiania, anführen.

Fünfte Gruppe. Hemilysisch-talkige[1] Formationen.

Die gleiche Schwierigkeit, auf welche wir bei dem Anfange der hemilysischen Formationen hinsichtlich der Kalksteingruppe und ihres Unterschiedes von dem kohlenhaltigen Kalksteine der abyssischen Formation stießen, ergiebt sich in Ansehung der Begränzung dieser Gruppe und in ihren Beziehungen zu den agalysischen Formationen.

Dieselbe geht auch mit Massengebirgen oder plutonischen Felsarten Verbindungen ein, indem ihre Schichtung häufig undeutlich und ungewiß erscheint, und ihre talkige Natur mehreren Ophiolit-Gesteinen nahe steht, welche ohne allen Zweifel zu jenen außer der Reihefolge auftretenden Formationen gehören.

Man wird hieraus schließen, daß bei der Bildungsweise dieser Gruppe weit mehr eine chemische als mechanische Einwirkung ausgedrückt seyn müsse, und daß die letztere nur durch eine bisweilen dichte Textur des Gesteines und durch stellenweise eingewachsene Trümmergesteine angedeutet ist.

Andrerseits ist dieser Gruppe im Allgemeinen jene Art Schichtung mit feinen, wellenförmigen und zurückgebogenen Blättchen eigen, welche als das Resultat Statt gefundener verworrener Krystallisa-

---

[1] Das heißt, mit vorherrschenden talkigen und Bittererde enthaltenden Felsarten, Talk-, Quarz- und Thonschiefer-Formation, **Boué.** — Talkige Formation, **Referstein.**

tion und einer gleichzeitig mechanisch abgesetzten Schichtung erscheint. Wir haben daher nicht den Fall wie bei der vorhergehenden Gruppe, woselbst sich die chemische Aktion nur durch krystallinische Adern und Blättchen kund gab, welche aus einer Art Infiltration chemisch aufgelöster Stoffe hervorgiengen, sondern hier beweist die ganze Textur der Felsarten eine beinahe vollständige Auflösung aller ihrer Theile.

Nur selten bildet diese Gruppe den Boden von Ebenen oder Plateau's; sie erhebt sich vielmehr beinahe immer zu Hügeln und Gebirgen mit spitzigen Gipfeln und scharfen Seitenkanten; bisweilen auch erscheint sie in ziemlich abgerundeten Bergrücken, deren Seitenkanten jedoch fast stets von tiefen Furchen zerrissen sind, welche man nicht Schluchten nennen kann, indem sie ihr Daseyn und ihre Gestalt nicht von Gewässern erhalten haben. Diese Gebirge erreichen eine Höhe welche im Maximum bis auf 3000 Meter geschätzt wird.

Es ist eine der verbreitetsten Formationen auf der Erdoberfläche, eine derjenigen, welche die größten Länderstriche einnimmt.

Sie enthält, so viel uns von ihrer Zusammensetzung bekannt, keine Versteinerungen, es würde folglich gar kein Grund vorhanden seyn, dieselbe zu den hemilysischen Bildungen zu rechnen, und oberhalb der agalysischen einzureihen, wenn selbe nicht bisweilen im Wechsel mit schiefrigen Gesteinen der vorhergehenden Gruppe, welche Versteinerungen führen, erschiene, oder durch ihre Schichtenneigung bemerken ließe, daß sie höher liegt als mehrere andere Felsarten dieser Gruppe, wie wir durch einige Beispiele darthun, und hiebei an Felsarten und Vorkommen der vorhergehenden Gruppe erinnern werde.

Fremde erdige und metallische Fossilien kommen in dieser Gruppe noch in weit größerer Menge als in der schiefrigen Gruppe vor. Die Erze jedoch erscheinen hier nur sehr selten in gewöhnlichen Adern und Gängen, sondern meist auf ganz andere Weise; sie bilden nämlich entweder völlig geflechtartige Adern und Verästungen im Hauptgesteine, oder gerade durchsetzende Massen; Lagerungsverhältnisse, welche die deutschen Bergleute mit dem Ausdruck Stockwerke oder

stehende Stöcke belegen. Endlich finden sie sich auch ziemlich häufig in liegenden Stöcken zwischen den Schichtungsblättchen und bilden daselbst große linsenförmige, in die Länge gezogene Massen, oder eigentlich sogenannte liegende Stöcke.

Die vorzüglichsten in dieser Gruppe vorkommenden Mineralien und Erze sind:

Körniger Quarz und schiefriger Chlorit, in dem knotigen Talkschiefer. — Kalkspath, körniger und späthiger Dolomit, mit Vesuvian, 2c., Anhydrit? Graphit. — Anthrazit, im geaderten thonigkalkigen Schiefer. (Talschiste.) — Eisenglanz und Magneteisenstein, theils in Lagern oder Stöcken, theils in eingesprengten Krystallen. Silberhaltiger Bleiglanz mit anderen Silbererzen und bisweilen auch mit gediegen Gold (Zillerthal, in Tyrol). — Blende. — Kupferkies. — Goldhaltiger Schwefelkies.

Vorkommen der talkigen Gruppe.

In Frankreich. Bei Cherbourg. Ein knotiger Talkschiefer und glänzender Schiefer, mit einander verwachsen.

Als Vorkommen von Thonschiefer und dem dazu gehörigen seidenglänzenden nud Chiastolit führenden Schiefer in dieser Gruppe, glauben wir die Felsarten solcher Art anführen zu dürfen, welche sich so häufig in den Pyrenäen, in den Umgebungen des Pic-du-Midi finden, und namentlich am Col-du-Tourmalet, bei Gripp; am Comelie; im Thale von Arboust, bei Bagnères-de-Luchon, 2c., so jene zu Saint-Michel-en-Grève, im Departement der Nordküste, und bei Fougère, im Departement Ille-und-Vilaine. Die ersteren haben eine deutliche und bestimmte, völlig der hemilysischen Formation zugehörige Stellung; die letzteren rechnen wir nur der Analogie gemäß hinzu.

Brittische Inseln. Die Hügel von Malven in der Grafschaft Glocestershire enthalten Talkschiefer in Verbindung von granitartigen Felsarten. In der Gegend von Keswig in Cumberland kommen Schiefer und Thonschiefer mit Chiastolit, wie bei Baireuth und in den Pyrenäen vor. Diese Felsarten enthalten Graphit, der bisweilen auch

einen integrirenden Bestandtheil des Gesteines selbst auszumachen scheint. Man bemerkt dabei unter andern zahlreiche Varietäten von Talkschiefer.

Italien. An der genuesischen Küste, in der Gegend von Oneille, Albenga, Finale und Noli erscheint auf allen Punkten, wo die Felsarten deutlich geschichtet sind und offenbar zu den Formationen in der Reihenfolge gehören, eine beinahe ganz vollständige Verbindung sämmtlicher Gruppen der hemilysischen Formationen. Man bemerkt hier bei Oneille, ꝛc., dichte, feinkörnige und versteckblättrige Kalksteine, welche von Mergelschichten mit Farrenkrautabdrücken begleitet sind oder vielleicht auch mit ihnen wechseln; bei Alberga clastische Felsarten, in kleinen Parthien Urfelskonglomerate; Quarzgesteine, Macigno, mergelige und seidenglänzende Schiefer mit wellenförmiger und gebogener Schichtung, u. s. w.

In Deutschland. In diesem Theile Europens kommen nicht weniger als in den eben genannten häufige ophiolitische und talkige Gebilde vor. Die Schwierigkeit liegt daher nicht in der Auffindung von Beispielen dieses Vorkommens, sondern darin, jene den hemilysischen Formationen angehörige von solchen zu unterscheiden, welche auf ganz andere Weise oder in anderen Epochen entstanden sind.

Wir kennen in der That kein authentisches Beispiel des Vorkommens der talkigen Gruppe mitten in den hemilysischen Formationen, als die, von uns grünlicher Psephit? und von den deutschen Gelehrten Blätterstein genannte Felsart, welche mit Spiliten zwischen der Kalkstein- und Schiefer-Gruppe wechselt, bei Elbingerode am Harz; ferner als Uebergang dieser Gruppe in Kalkstein, den grünlich und röthlich und mit beiden Farben durchmengt gefärbten mandelsteinartigen thonig-kalkigen Schiefer von Festenburg am Harze, Wildenfels in Sachsen, ꝛc.

Die seidenglänzenden Thonschiefer mit Chiastolit, jenen der Pyrenäen ähnlich und wahrscheinlich auch wie diese den ältesten hemilysischen Bildungen angehörig, kommen ebenfalls in Sachsen, bei Schneeberg vor.

In den Alpen. Eines der deutlichsten und durch die Arbeiten

von Brochant de Villiers am besten gekannten Vorkommen dieser Gruppe findet sich in den savoyischen Alpen und vorzüglich in der Tarantaise. Hier stößt man auf sämmtliche talkige und talkschiefer-artige Felsarten, welche sehr deutlich geschichtet sind und folglich dieser Reihe angehören; sie besitzen zwar ihrer krystallinischen Textur nach völlig das Ansehen primitiver Felsarten, allein sie wechseln mit Marmorarten, welche Versteinerungen führen, und durch diesen einzigen Umstand unterscheiden sie sich von den eigentlich sogenannten agalysischen Formationen.[1]

Andere talkartige Bildungen der Alpen, der Pyrenäen, selbst der Ophiolite von Rochette nördlich von Spezzia und von verschiedenen Theilen der Appenninen, welche nicht nur zur Epoche der hemilysischen Formationen, sondern wahrscheinlich einer noch spätern angehören, nennen wir hier nicht, weil diese Felsarten ihrer geognostischen Stellung nach entweder unter die agalysischen Formationen oder unter die Massengebirge eingereiht werden müssen.

In Amerika scheint die talkige Gruppe entweder seltner und we-

---

[1] Die in neuester Zeit von **Elie de Beaumont** vorgenommenen zusammenhängenden Studien mehrerer Theile der Alpen des Dauphine und der Provence, so wie die merkwürdigen Ergebnisse dieser Untersuchungen scheinen die Meinung zuzulassen, daß die Formationen der Tarantaise und eines großen Theiles der Alpen in einer weit neueren geognostischen Epoche gebildet worden, als jene, zu welcher man die gewöhnlich sogenannten Uebergangs-Gebirge rechnet; man scheint dieselbe nämlich bis zur Epoche der Liasbildung hinauf setzen zu wollen. Einige Beobachtungen, welche dieser Meinung zu Grunde liegen, haben wir oben angeführt; allein ihre dereinstige Annahme bringt in unserer Benennung der Felsarten keine Veränderung hervor, und wir finden hierin einen der Vortheile unserer Prinzipien über Nomenklatur. Diese Bildungen werden demohngeachtet stets hemilysische, das ist, großentheils auf dem Wege chemischer Auflösung entstandene Formationen bleiben, welche hauptsächlich aus talkigen Felsarten zusammengesetzt sind, folglich die talkige Gruppe ausmachen. Man wird daher in solchem Falle nichts anders nöthig haben, als diese Gruppe in der geologischen Chronologie der Felsarten weit höher hinaufzusetzen.

niger gekannt zu seyn, oder wahrscheinlich mit plutonischen und agalysischen Formationen verwechselt zu werden. Um daher jede aus dieser unsicheren Bestimmung entspringende doppelte Deutung und Irrthümer zu vermeiden, haben wir keine Beispiele aus jenen Gegenden angeführt, indem die Nachweisung ihrer geognostischen Stellung zu weitläufige Untersuchungen erfodert haben würde.

Siebente Klasse. Agalysische oder durch Krystallisation entstandene Primordial-Formationen.[1]

Die Ungewißheit der Stellung jener Formationen, welche man in der sicheren Meinung, daß die dahin gehörigen Felsarten tiefer liegen und folglich älter seyen als alle übrigen, so lange Zeit Urgebirge genannt hat, veranlaßte uns für ihre Benennung einen zwar weniger positiven Ausdruck, jedoch immer noch einen solchen zu wählen, welcher eine ihrer auffallendsten Eigenschaften ausdrücken sollte, nämlich daß dieselben nur solche Felsarten umfassen, welche offenbar auf dem Wege verworrener Krystallisation entstanden sind, ohne übrigens auf ihre geognostische Stellung zu andern Formationen Bezug zu nehmen.

Hierin besteht also der erste Charakter der agalysischen Formationen; da sie jedoch denselben nicht ausschließend besitzen, indem dieser Charakter auch in Felsarten ganz verschiedenen Ursprunges vorkömmt, so muß demselben ein zweiter, auf diesen Unterschied des Ursprunges hindeutender Charakter beigefügt werden, nämlich die ausgezeichnete Schichtung dieser Formation, welche im Allgemeinen sehr deutlich hervortritt und dieselbe in die erste Abtheilung oder zu den Formationen in der Reihenfolge versetzt.

Um jedoch diesem Grundsatze treu zu bleiben, dürfen zu dieser Klasse nur vollkommen deutlich und konstant geschichtete Felsarten gezählt werden, wodurch sich indeß die Anzahl der bisher als Urgebirgsarten betrachteten Gebilde um ein beträchtliches vermindert.

Man hat ferner erkannt, daß mehrere Felsarten und selbst Gruppen, welche diesen Charakter in ihrer Struktur besaßen, auf andern Felsarten von weit weniger krystallinischer und selbst dichter

---

[1] Eigentlich sogenannte Urgebirge; zum Theil, Terrains primordiaux, **d'Omalius d'Halloy**; zum Theil krystallische Schiefer- oder geschichtete, oder neptunische Gebilde, **Boué**. — Ganggebirge zum Theil, **Keferstein**.

Textur auflagen, und welche sich von den ersteren noch überdieß durch den wichtigen Umstand unterschieden, daß sie organische Ueberreste enthielten. Es wurde daher nothwendig, die in solcher Stellung vorkommenden Felsgruppen von andern, unter welchen man noch nie Felsarten mit Versteinerungen entdeckt hatte, zu unterscheiden, und hieraus entspringt die Eintheilung der agalysischen Formationen in zwei Ordnungen: die epizoische, unter welcher man Felsarten mit Versteinerungen kennt, und die hypozoische, deren Liegendes noch nie erforscht wurde, und welche, so weit Beobachtung reicht, nicht nur tiefer liegen als alle Versteinerungen, sondern auch als alle übrigen Felsarten die man kennt.

Es ist jedoch häufig unmöglich, diesen Unterschied zwischen beiden Ordnungen wirklich aufzufinden. Eine solche Bestimmung findet nur Statt, wo krystallisirte Felsarten dieser Formation deutlich auf andern Felsarten aufliegen, welche Versteinerungen führen, dieß ist alsdann die erste Ordnung; alle übrigen Fälle aber, wo die Auflagerung nicht bekannt ist, gehören zur zweiten Ordnung. Uebrigens ist kein mineralogischer Charakter bekannt, welcher dazu dienen könnte, die Felsarten dieser beiden ohne Zweifel sehr verschiedenen Epochen von einander zu unterscheiden.

Es scheint uns daher sehr schwierig, eine vollkommen genügende Ordnung in der Vertheilung dieser Felsarten aufzustellen.

Die natürlichste geologische Classifikation, jene, welche die Wissenschaft allein zum Ziele haben kann, muß die Kenntniß zweier Dinge zum Resultate geben: erstens nämlich, die chronologische Ordnung, nach welcher die verschiedenen Theile dieser Formationen auf der Erdoberfläche erschienen, oder, was ungefähr auf das nämliche hinausläuft, diejenige, nach welcher sie sich aufs neue bedeckten; denn was man auch sagen mag, die Monumente der Natur sind nicht wie jene des Menschen; es sind Fälle denkbar, in welchen das obere Stockwerk früher, als das untere entstehen konnte, wie man einige Beweise hievon sehen wird. Diese Ansicht führt uns zu der zweiten Betrachtung, nämlich auf die Prozedur selbst, welche bei der Entstehung dieser Felsarten und Formationen Statt fand. Man

wird schon aus diesem einfachen Ueberblicke abnehmen, wie wichtig diese zweite Rücksicht in der Behandlung der agalysischen Formation erscheint.

Betrachtet man die krystallisirten Felsarten, welche in der Zusammensetzung der Erdrinde sich befinden, nur allein in Ansehung ihrer Textur und folglich ihrer Bildungsweise, so scheint es gewiß, daß sehr verschiedene Wege und Umstände ihrer Entstehung Statt gefunden haben.

Die einen, offenbar Produkte wässeriger Solutionen, erscheinen auf allen Punkten der Erdrinde mehr in untergeordneten Lagern als in selbstständigen Formationen; es sind einige Kalksteinarten, Gyps-, Steinsalzlager, 2c. Von diesen war bereits die Sprache, und sie gehören nicht zu jenen, stets von dichten Felsarten begleiteten Felsarten, welche zur Klasse der agalysischen oder der vorzugsweise krystallisirten Formationen gehören und unserer gegenwärtigen Betrachtung unterliegen.

Unter diesen lassen sich dreierlei Bildungsweisen erkennen. Bei der ersten zeigen die Felsarten, nebst einer offenbar krystallinischen Textur, eine Schichtung im Großen, welche keinen Zweifel übrig läßt, daß dieselben nach vorgängiger Auflösung in einer Flüssigkeit auf dem Wege chemischen Niederschlages oder verworrener Krystallisation ausgeschieden, oder wie man zu sagen pflegt, auf neptunischem Wege gebildet worden sind: es sind die agalysischen geschichteten Formationen; bei der zweiten Bildungsweise erscheinen die Felsarten mit einer nicht weniger deutlichen krystallinischen Struktur: allein von Schichtung ist weder im Kleinen noch im Großen eine Spur zu finden. Es ist schwer zu glauben, daß sie gleichfalls in aufgelöstem Zustande gewesen und gleich den ersteren in einem Liquidum gebildet worden seyen; vielmehr läßt sich vermuthen, daß hier ein teigartiger Zustand obgewaltet habe, welcher durch die Festwerdung krystallinische Massen ohne Spur von Schichtung schuf; dieß sind die agalysischen Massengebirge. Bei der dritten Bildungsweise endlich tragen die krystallinischen Felsarten zugleich mit den Bildungscharakteren der zweiten Art mehr oder weniger

deutliche Spuren von Einwirkung des Feuers, und folglich einer Bildung auf dem Wege der Schmelzung und der Krystallisation durch Erkältung; es sind die agalytischen pyrogenen Formationen.

Wenn diese Unterschiede in der Natur selbst eben so leicht und genau ins Auge fallen würden, wie in unsern Definitionen, so würde die Eintheilung der fraglichen Gebilde nach ihrem verschiedenen Ursprunge einfach und deutlich seyn; die drei Arten agalytischer Felsarten, welche wir eben dieser Rücksicht nach charakterisirt haben, würden eben so viele Formationen ausmachen, und es bliebe dann nur eine Frage noch, wiewohl eine sehr schwierige, zu beantworten übrig, nämlich auf welch' anderen Formationen sie ruhen, welche folglich ihre relative Bildungsweise sey, und wie sich hiezu ihre verschiedenen Theile verhalten.

Allein man ist weit entfernt, diese Punkte nach gleicher Einfachheit und Genauigkeit bestimmen zu können.

Die geschichteten agalytischen Formationen, die Massengebirge und pyrogenen Felsarten sind sämmtlich durch unmerkliche Uebergänge mit einander verbunden. Jedes dieser Gebilde geht selbst in Formationen über, welche durch mechanischen Absatz entstanden sind, und ihre geognostische Stellung ist oft noch dunkler und ungewisser, als ihre Bildungsweise.

Selbst bei sehr bekannten Punkten und deutlichen Felsarten kommen viele Fälle vor, in denen man völlig ungewiß bleibt; wollte man daher bei der Verfolgung solcher Gebilde bloß denjenigen Gesichtspunkt festhalten, welcher am meisten der geologischen Ordnung gemäß erscheint, so würde man zwei oder drei bekannte Punkte mitten unter zwanzig unbekannte versetzen und sich in fortwährenden Hypothesen verlieren. Es erschien uns daher für diese Bildungen die mineralogische Ordnung, wiewohl sie auch zum Theile ungewiß und künstlicher erscheint, und öfters die natürlichen Verbindungen unterbricht, dennoch einfacher und folglich auch deutlicher für die Darstellung. Diesem Grundsatze sind wir daher in der gegebenen Uebersicht der Felsarten gefolgt, welche die Felsarten der

agalysischen Formationen und der Massengebirge zum Gegenstande haben.

Was die Unterabtheilung dieser Formationen in epizoische und hypozoische betrifft, so kann dieselbe nur für solche Punkte Anwendung finden, woselbst ihre Lagerungsverhältnisse genau bekannt sind; sie kann sich nur auf die Formation, nicht auf die Felsarten beziehen, indem die letzteren, isolirt betrachtet, keine geognostische Stellung in der Erdrinde andeuten können, wie dieß bei jenen Felsarten der Fall ist, welche organische Ueberreste enthalten. In der gegebenen allgemeinen Uebersicht sind daher nur diejenigen Felsarten aufgezählt, welche man, wenn auch nur an einem einzigen Punkte, wirklich auf Formationen mit Versteinerungen aufgelagert gesehen hat. Sie enthalten auch Parthien, welche beiden Abtheilungen gemeinschaftlich sind, weil man in der Uebersicht der zweiten Abtheilung alle Felsarten derselben Beschaffenheit angeben mußte, unter welchen noch keine organischen Ueberreste gefunden wurden.

Die Felsarten sind in derjenigen Ordnung angeführt, welche man für die allgemeinste ansah, indem man von den obersten nach den zu unterst liegenden fortschreitet.

Zwischen diesen krystallisirten und geschichteten Mineralmassen sind mechanisch abgesetzte oder halb krystallisirte Felsarten eingelagert, welche organische Ueberreste enthalten. Auch Theile von Massengebirgen kommen darunter vor, welche die geschichteten Felsarten emporhoben, durchbrachen und bisweilen selbst zwischen selbe eindrangen, in der Gestalt stehender oder liegender Stöcke.

Unsere Eintheilung in epizoische und hypozoische Gruppen ist, wie gesagt, sehr unsicher; sie soll nichts anderes andeuten, als daß man unter den Felsarten der ersten Gruppe organische Ueberreste, unter denen der zweiten aber keine dergleichen gefunden hat. Man darf daher dieser Eintheilung auch keinen höhern Werth beilegen, als wir selbst darin suchen und welchen sie zu gewähren vermag. Wir geben daher unsere Betrachtungen über die agalysischen Formationen überhaupt unter einem Titel, und weisen nur bei den Beispielen auf diese Abtheilungen hin.

Die geschichteten agalysischen Formationen erstrecken sich von den quarzigen, schiefrigen und kalkigen Gruppen der hemilysischen Formationen, in welche sie bisweilen durch ihre Quarzgesteine, Thonschiefer und Talkschiefer übergehen, bis zu den tiefsten Punkten der bekannten Erdrinde.

Ihre Bildungsweise erscheint, wie ihre Benennung ausdrückt, völlig auf dem Wege chemischer Auflösung; kaum finden sich einige Trümmergesteine ihrer eigenen Felsarten, einige Lager oder Stöcke dichter Gesteine darin eingeschlossen.

Schichtung ist ein wesentliches Kennzeichen derselben; die Schichten sind im Allgemeinen von geringer Mächtigkeit, und ihre Struktur im Großen geht in's Schiefrige und Blättrige über. Die Schichten sind gewöhnlich geneigt, bisweilen selbst vertikal.

Die Bänke, Lager und Gesteinsblätter sind selten eben, gewöhnlich wellenförmig, bisweilen selbst wie gefaltet und gewunden. Die krystallinischen Blättchen von Glimmer und die kleinen Quarzlagen, welche sich in den spitzigsten Falten befinden, sind gebogen und gewunden, aber nicht gebrochen. (Simplon, gegen den Gipfel; Gebirg von Mindi, im Finisterre-Departement, ꝛc.).

Organische Ueberreste kommen nicht darin vor, aber sehr viele erdige und matallische Fossilien. Eine Menge Arten beider Klassen von Mineralien kommen ausschließend in dieser Formation vor, dagegen erscheinen die brennbaren, kohligen Fossilen darin nur sehr selten.

Diese Formationen bilden unermeßliche Länderstrecken, ganze Gebirgsketten, oder wenigstens sehr weit verbreitete Theile dieser Ketten. Sie bilden nach den Massengebirgen die höchsten Berge der Erde; die Gebirge und Hügel dieser Klasse haben gewöhnlich sehr scharfe und gezähnte Kämme, und an ihren Seiten zahlreiche gerade zerrissene und tiefe Furchen.

Höhlen oder Kanäle kommen in der Regel nicht in ihren Gesteinsmassen vor, wohl aber sind sie häufig durch Klüfte gespalten, welche selten ganz leer, sondern gewöhnlich mit Mineralien und Erzen überkleidet und ausgefüllt sind; die Arten dieser Fossilien sind

in der Uebersicht angeführt. Die Klüfte, gleichviel ob sie leer oder angefüllt sind, erscheinen theils einfach und ziemlich regelmäßig in einer Richtung verlängert, welche fast nie parallel mit der Schichtung läuft, theils sind sie mehrfach verbunden und durchkreuzen sich nach verschiedenen Richtungen. Man nennt sie Gänge und Adern; letztere bedeuten gewöhnlich die kleinen Spaltenräume. Wenn sie sich verzweigen und nach allen Richtungen durchkreuzen, so heißen sie Gang-Netze und bisweilen Stockwerke. Endlich bilden mehrere steinige und metallische Mineralien mitten in den Felsarten dieser Formationen linsenförmige Massen, welche mit der Schichtung parallel laufen und welche auch liegende Stöcke heißen, wiewohl sie ohne Zweifel eine im Allgemeinen verschiedene Form und einen verschiedenen Ursprung von jenen Ablagerungen haben, welche wir bereits mit diesem Namen bezeichnet haben.

Aus der Uebersicht ergiebt sich, daß die Felsarten dieser Formation beinahe sämmtlich heterogener Beschaffenheit sind, und eine große Anzahl jener Mineralien, welche wir aufgeführt haben, kommen in den Hauptgesteinen als zufällige oder Nebenbestandtheile vor, in der Art, welche man gewöhnlich eingesprengt nennt.

Erste Ordnung. Agalytische epizoische Formationen.

Die hier aufgeführten Felsgruppen beruhen mehr auf mineralogischen Beziehungen als auf der geologischen Stellung; allein wir wiederholen es, bei den agalytischen Gebilden existirt keine geologische Reihenfolge, sämmtliche Felsarten kommen ohne irgend eine erkannte Ordnung vor. Es handelt sich daher nur von der speziellen Beschreibung einer jeden Felsart, von ihrer Verbindung und ihren gewöhnlichen Lagerungsverhältnissen.

Erste Gruppe. Agalysische kalkige Formationen.

Diese Gruppe enthält den Kalkstein als selbstständige Formation, wir werden ihn unten, bei der hypozoischen Abtheilung dieser Formationen in untergeordneten Lagern wieder finden.

1. Der körnigblättrige Kalkstein gehört hieher, und da dieser Kalkstein, wie wir bei dem Artikel über die hemilysischen Formationen ersehen haben, zugleich Mineralien der Urgebirge (Pistazit) und Versteinerungen (Enkriniten) enthält, so ist es wohl möglich, daß die Hauptmasse dieser Gruppe häufiger über als unter Felsarten mit Versteinerungen liegt.

So gehören die körnigblättrigen Kalksteingebilde der Pyrenäen (bei Cambo in der baskischen Provinz), jene von Carrara, ꝛc., welche auf selbstständige Weise, aber in einer unbestimmten Stellung vorkommen, zu den agalysischen Formationen, ohne daß man jedoch mit einiger Sicherheit anzugeben vermöchte, zu welcher der beiden Abtheilungen derselben sie gezählt werden dürften.

Der Cipolin, eine bloße Varietät des körnigen Kalksteines, kömmt sehr häufig damit vor.

2. Der mit Talk oder Serpentin gemengte körnige Kalkstein (ophicalce grenue). Die undeutliche Schichtung dieser Felsart läßt vermuthen, daß dieselbe mehr den Massengebirgen des Dolomites, als den geschichteten Formationen angehört.

Diese unabhängigen Kalksteinmassen bilden ganze Gebirge und selbst Gebirgsgruppen von der Gestaltung, wie wir bei der allgemeinen Betrachtung über die agalysischen Formationen erwähnt, indeß kömmt dieser Umstand selten vor; das wichtigste Beispiel dieser Ar tist Carrara.

3. Der körnige Kalkstein mit Feldspath (calciphyre feldspathique) vom Col Bonhomme am Montblanc ist das einzige bis itzt bekannte Beispiel eines beinahe dichten Kalksteines mit eingeschlossenen kleinen Feldspathkrystallen.

Der körnigblättrige Gyps kömmt als untergeordnete Felsart in den epizoischen Formationen der Alpen vor, im Thal Canaria, in Savoyen und bei Isoverde in der Nähe von Genua, in den hypozoischen Gebilden des Mont-Cenis, ꝛc. (nach Boué's Synopsis).

4. Der thonig-kalkige granitartige Schiefer (calschiste granitellin) ist ein Gemenge von Schiefer und Kalk von krystallinischem Ansehen, mit einem grünlichen talkigen Ueberzuge, welcher durch die, dieser Felsart oft eigene röthliche Farbe noch mehr hervorgehoben wird. Diese Felsart gehört eben so gut zu einer Gruppe der agalysischen, als zu der letzten der hemilysischen Formation; und scheint offenbar über Felsarten mit eingeschlossenen Versteinerungen zu ruhen.

Zweite Gruppe. Agalysische bittererdehaltige Formationen.

Diese Gruppe gehört zu den geschichteten Formationen und ist oft sehr schwer von der ophiolithischen Gruppe der Massengebirge zu unterscheiden; sie umfaßt die in der Uebersicht angegebenen Felsarten.

Beinahe alle Talkschiefer gehören hieher: in einigen kommen die zufällig beigemengten Fossilien in kleinen Stöcken oder Lagern vor; so im quarzigen Talkschiefer (Pesey in Savoyen), Bleiglanz, Fahlerz; im chloritischen Talkschiefer des Var-Departements Chromeisen, ꝛc. In anderen dergleichen Felsarten kommen sie eingesprengt vor, so in den chloritischen Talkschiefern, im blättrigen Talk, ꝛc., Granaten, (Trasquerra und Gondo am östlichen Abhange des Simplon), Schwefelkies, Magneteisenstein, Triklasit (Fahlunit), Phosphorit, späthiger Dolomit, Cyanit, Turmalin.

Cipolin kömmt ebenfalls in dieser Gruppe, in untergeordneten Lagern vor.

Der körnige Ophicalcit scheint auch dahin zu gehören. (Newbury in Massachussets, Newhaven in Konnektikut.

Dritte Gruppe. Agalysische Hornblende-Formationen.

Nur die geschichteten Felsarten mit Hornblende-Basis können hieher gerechnet werden; sie bilden eine der ersten krystallinischen Felsgruppen, welche man aus der Reihe der Urgebirge in jene der Uebergangsgebirge, unter dem Namen Uebergangsgrünstein versetzt hat. Ueber die Stelle, welche dieser Gruppe gebührt, kann daher kein Zweifel obwalten; auf Varietäten derselben wird man bei den Massengebirgen stoßen.

Man kennt in derselben nur folgende Felsarten:

1. Hornblendegestein;

2. Schiefrigen Diorit, porphyrartigen Urtrapp (diorite sélagite), und die in der Uebersicht angegebenen Mineralien.

Vierte Gruppe. Agalysische Thonschiefer-Formationen.

Wir finden keinen wesentlichen Unterschied zwischen dieser Gruppe und der schiefrigen Gruppe der hemilysischen Formation, außer daß sie vielleicht zu der Ordnung der hypozoischen Gebilde gehört; daß sie eine feinere, von mechanischem Absatze entfernter stehende Textur und einen stärkern Seidenglanz besitzt.

Atlasartiger Thonschiefer (von stark glänzender rother Farbe, auf dem Granite von Marejol bei Mende aufliegend).

Er enthält Anthrazit, Chiastolit (Burkardtswalde in Sachsen, Gefrees bei Bayreuth, wo er sich dem Thonschiefer nähert), Dipyr, Staurolit (zu Coray im Departement Finisterre; in Pensylvanien); endlich steht diese Felsart durch ihre krystallinische Textur und ihren Reichthum an Glimmer dem Glimmerschiefer am nächsten.

Diese Thonschiefer sind häufig von sehr regelmäßigen Gängen und Adern von Quarz, Kupferkies, Zinnstein, ꝛc., durchsetzt. Der Killas der Bergleute von Kornwallis gehört zu dieser Gruppe und wahrscheinlich zu der hypozoischen Ordnung.

Zweite Ordnung. Agalysische hypozoische Formationen.

Die nachbenannten Gruppen und ihre Felsarten werden als solche betrachtet, welche bis itzt mehrmals oder beständig in tieferer Lage gefunden worden sind, als alle Felsarten, welche Versteinerungen führen. Dieser Charakter enthält, wie man bemerken wird, nichts Positives. Derselbe beruht nicht nur auf einer negativen Beobachtung, sondern man könnte hinzusetzen, selbst auf einem Mangel; denn da man die Unterlage dieser Felsarten nicht kennt, so besitzt man auch keine Thatsache, welche uns vergewissert, daß dieselben nicht auf einer Rinde der alten Welt aufliegen, welche, wie die heutige Erdrinde, organische Ueberreste ihrer Urbewohner einschließt.

Wenn diese Felsarten stets in großer Tiefe unter der heutigen Erdrinde abgelagert wären, so ließe sich vermuthen, daß die noch in solcher Tiefe Statt findende Hitze, welche nach der gegenwärtig angenommenen Theorie mit der Tiefe zunimmt, aller Entwicklung organischen Lebens in dem darunter liegenden Erdreiche entgegenstehen müsse; allein dem ist nicht so: diese Felsarten liegen häufig weniger tief als die Kalksteine und Schiefer, welche organische Ueberreste enthalten, und selbst wenn sie auch wirklich in eine bedeutend größere Tiefe eindrängen als diese letzteren, so ließe sich hieraus noch nichts weiter schließen, indem es bekannt ist, daß vielleicht nicht ein Quadrat-Myriameter des bekannten Theils der Erdrinde sich auf der Stelle befindet, wo er ursprünglich gebildet oder abgesetzt worden; andrerseits aber ist es wahrscheinlich, daß jene Theile der Erdrinde, welche ihrer heutigen tiefen Lage halber eine hohe Temperatur besitzen, dieselbe zu der Zeit nicht hatten, als sie die Erdoberfläche bildeten, oder daß sie selbe verlieren würden, wenn sie nicht bedeckt wären.

Nichts berechtigt uns also zu der Annahme, daß unter den Felsgruppen, welche wir hypozoische genannt haben, durchaus keine Gesteine mit organischen Ueberresten vorkommen, und wir müssen nicht vergessen, daß dieser Ausdruck nur in Bezug auf jene Versteinerungen gelten kann, welche wir gegenwärtig in der Erdrinde kennen.

Fünfte Gruppe. Agalysische Glimmer-Formationen.

Im Allgemeinen kömmt der Glimmer weit häufiger in den Felsarten der zweiten Ordnung, als der ersten vor; er bildet hier den herrschenden Bestandtheil.

1. Der Glimmerschiefer wurde bisher stets als eine mit völlig krystallinischer Textur versehene Felsart, und als eine solche angesehen, welche stets unter den Formationen mit Versteinerungen vorgekommen ist.

Er enthält untergeordnete Lager von Quarz, glänzendem Schiefer, u. s. w.

Unter den in der Uebersicht angegebenen Mineralien, welche vorzugsweise im Glimmerschiefer vorkommen, sind zu bemerken: Eisenglanz, dichter Brauneisenstein in liegenden Stöcken (la Vergue des Loges bei Bourbon-Vendée); Rutil, Turmalin, Cyanit, Granaten, Beryll, und namentlich der Smaragd des alten Kontinents, in eingesprengten Prismen (Cosseir in Arabien; am Fuße der Sattelalpe, Heubachthal im Pinzgau im Salzburgischen); Schwefelkies, welcher sich durch Zersetzung bisweilen auf eine ganz eigenthümliche Weise verändert (im braunen und weißen Glimmerschiefer, im grünlichen Glimmer von Neubraunschweig in Nordamerika).

2. Greisen, welcher eigentlich nichts anderes als ein mehr quarziger Glimmerschiefer ist (schiefriger Greisen, bei Florac im Departement der Lozere). Der granitartige Greisen ist die gewöhnliche Gangart des Zinnes; beinahe in allen Zinngruben kömmt diese Felsart vor.

Sechste Gruppe. Agalysische Quarz-Formationen.

In Europa tritt dieselbe selten auf eine unabhängige Weise auf, allein in Südamerika, und namentlich im Mittelpunkte dieses Kontinents, bildet sie wie es scheint, Berge und ganze Gebirgsketten, welche durch ihren Reichthum an Mineralien und edlen Metallen höchst

merkwürdig sind; diese Stoffe finden sich daselbst theils eingesprengt im Gesteine, theils in die zahlreichen Drusenräume eingewachsen, welche in der gegenwärtigen Gruppe weit häufiger als in den vorhergehenden, vorkommen.

1. Der Quarzfels kann als eine Varietät des Greisen, oder als eine dem Glimmerschiefer untergeordnete Felsart angesehen werden. Indeß gewinnt diese Felsart in Brasilien eine bedeutende Verbreitung, sie bildet daselbst fast unabhängige Formationen, und einige ihrer Theile bestehen aus jenem körnigen Quarzgesteine, welches man biegsamen Sandstein genannt hat und welches Eschwege unter der Lokalbenennung Itacolumit beschreibt. In den Höhlungen dieses Gesteines scheinen die berühmten Amethystdrusen und die Topaskrystalle vorzukommen.

2. Der Eisenglimmerschiefer (Sidérocriste) ist eine sehr merkwürdige Felsart, indem Eisenglanz und selbst Magneteisenstein als wesentliche Bestandtheile darin erscheinen. In Brasilien kömmt er sehr deutlich geschichtet vor, und führt mitten in seinen Lagern gediegen Gold theils eingesprengt, theils in abgeplatteten Parthien; auch vermuthet Eschwege, daß diese Felsart das Muttergestein der Diamanten sey; eine Vermuthung, welche mit der eisenschüssigen und quarzigen Beschaffenheit der edelsteinführenden plusiatischen Formation ziemlich gut übereinstimmt.

Siebente Gruppe. Agalysische Gneiß'-Formationen.

Wir gelangen hier zu einer der verbreitetsten Formationen unserer Erdoberfläche: ganze Gegenden bestehen fast ausschließend daraus. Dieselbe ist, gleich dem Granite, aus Feldspath, Glimmer und oft auch aus Quarz zusammengesetzt, und unterscheidet sich sonach von letzterem bloß durch ihre schiefrige Struktur; allein diese Struktur, wo sie deutlich und herrschend auf einem größeren Raume hervortritt, gestattet durchaus keine Verwechslung dieser Felsart mit Granit,

---

[1] Das ist solche, woselbst der Gneiß und ähnliche Felsarten vorherrschend sind.

denn sie deutet auf eine ganz verschiedene Bildungsweise, welche mit derjenigen, die in vielen Fällen wenigstens dem Granite beigelegt werden muß, nicht vereinbar ist. Der Granit mag auf dem Wege einer teigartigen Schmelzung und krystallinischen Erstarrung entstanden seyn, was jedoch bei dem Gneiße seiner Struktur nach durchaus nicht der Fall seyn konnte.

Diese Betrachtung trägt dazu bei, die Verlegenheit wenigstens zum Theile zu beseitigen, welche man durch die Trennung des Gneißes und Granites, als zweier doch aus gleichen Elementen zusammengesetzter Felsarten, in zwei verschiedenen Ordnungen empfindet; in der That bedarf es nichts weiter als einer partiellen Veränderung in der Art des Niederschlages und der Krystallisation dieser Elemente, um neptunische Granite mitten im Gneiße entstehen zu lassen (Laufenburg am Rhein bei Schaffhausen), während man durchaus nicht begreift, wie sich typhonische Gneißlager mitten im Granite erzeugen sollen. Wahrscheinlich erklärt sich dieß auf die nämliche Weise, wie man wirkliche Bruchstücke von Gneiß und Glimmerschiefer mitten in Granit findet (Greiffenstein in Sachsen); wie diese Bruchstücke gleichsam in das Gestein verschmolzen sind; wie sie dieß werden mußten mittelst der nämlichen Aktion, welche das Hauptgestein selbst in teigartigem Zustande erhielt; während es selten ist, wenn es überhaupt jemals gesehen worden, wahre Bruchstücke von Granit in Gneiß zu finden.

Immerhin bleibt es sehr schwierig zu begreifen, wie durch zweierlei so verschiedene Wege Felsarten gebildet werden konnten, welche bloß ihrer Struktur nach verschieden, ihren Elementen nach aber in allen Beziehungen gleich sind.

1. Der Gneiß ist die älteste geschichtete Felsart; unter ihm liegen unbekannte Massen oder nicht geschichtete Felsarten. Er erreicht eine größere Höhe als irgend eine Felsart dieser Klasse. Er wird von Gängen durchsetzt, welche theils scharf von dem Hauptgesteine abgesondert (Kalkspath in dem Gneiße mit Schwefelkies in Kongsberg), theils mit ihm verwachsen sind und in dasselbe übergehen. Die Schich-

tung des Gneißes ist nicht immer sehr deutlich, weil die Gesteinsblättchen dünne und gekrümmt sind; allein seine Struktur im Kleinen wie im Großen ist deutlich schiefrig.

Es kann unsre Absicht nicht seyn, in gegenwärtiger Darstellung der Formationen die Geschichte des Gneißes umständlicher, als jene der andern Felsarten zu behandeln; wir beschränken uns daher nur auf die Anführung der wichtigsten geologischen Verhältnisse.

Die im Gneiße eingeschlossenen oder eingesprengten, oder auf seinen Gängen vorkommenden Arten von Mineralien sind wenig von denen verschieden, welche im Glimmerschiefer und seinen untergeordneten Felsarten befindlich sind.

Man bemerkt in dem eigentlichen Gneiße eingesprengte Granaten und Schwefelkies in kleinen Lagern (Kongsberg).

Die Gänge bestehen gewöhnlich aus Quarz, Feldstein, Kalkspath, Spatheisenstein, Baryt. Sie führen feinkörnigen Bleiglanz, Kupferkies, Fahlerz, gediegen Silber, ꝛc., seltner Blende.

Die dem Gneiße untergeordneten Felsarten sind:

Glimmerschiefer.

Weißstein (eurite schistoïde) welcher einige Mineralien für sich zu führen scheint, als Cyanit, Granaten (Langenberg, Hartmannsdorf in Sachsen; bei Algaby am Simplon).

Granit kann ebenfalls darin vorkommen und kömmt auch wirklich vor, allein man wird zugeben, daß, wenn dem Granite eine vom Gneiße ganz verschiedene Bildungsweise zugestanden wird, hier nicht mehr von einer Vergleichung dieser beiden Felsarten hinsichtlich ihres relativen Alters nach der Lagerungsfolge die Rede seyn könne. Der Granit erscheint in diesem Falle als untergeordnete Felsart in der Gneißgruppe, erreicht aber bisweilen eine so mächtige Entwicklung, daß man nicht mehr auszumitteln vermag, ob die Formation, welche aus diesen beiden Felsarten besteht, zum Gneiße oder zum Granite gerechnet werden müsse.

Hornblendeschiefer von einer ausgezeichnet krystallinischen Struktur und sehr starkem Glanze, wodurch er von dem, den hemilysischen und typhonischen Formationen zugehörigen Hornblendeschie-

fer etwas verschieden ist (Kongsberg; Malsjö in Wärmeland; gegen den Gipfel des Simplon zu).

Talkschiefer.

Körnigblättriger Kalkstein oder vielmehr Cipolin in Lagern oder Schichten mit Gneiß wechselnd und folglich aus der nämlichen Bildungsepoche wie dieser. Der hypozoische Kalkstein der agalysischen Formation kömmt meist auf diese Art vor. Uebrigens erscheint der in untergeordneten Lagern vorkommende Kalkstein selten rein, er ist im Gegentheile mit einer großen Menge Mineralien vermischt, wovon die vorzüglichsten in der Uebersicht angeführt sind; sie sind theils in Körnern eingesprengt, theils massenweise verbunden. Hiedurch wird es erklärbar, warum große zusammenhängende Stücke Statuenmarmor so selten fehlerfrei aus den Steinbrüchen zu erhalten sind. Für das unabhängige Auftreten des körnigen Kalksteines vermochten wir nur Carrara und einige Punkte der Pyrenäen, ꝛc., zu nennen; für sein Vorkommen in der eben beschriebenen Art dagegen sind die Beispiele so häufig, daß man damit mehrere Seiten anfüllen könnte.

Vorkommen der Gneiß-Gruppe.

Der Gipfel des Simplon; hier finden sich sämmtliche dem Gneiße untergeordnete Felsarten auf eine sehr merkwürdige Weise vereinigt.

Die meisten Erzniederlagen in Schweden, so der Kobalt in eingesprengten Krystallen im Kalksteine von Tunaberg, der silberhaltige Bleiglanz von Sahla in Adern in einem körnigen Kalk und Ophicalcit vorkommend, die Kalkbrüche von Malsjö und Gullsjö in Wärmeland, welche Sahlit, Grammatit, Skapolit, ꝛc., enthalten, gehören zu diesen untergeordneten Kalklagern in der Glimmer- und Gneißgruppe der agalysischen Formationen.

Bei Markirch, in den Vogesen, kömmt mitten im Gneißgebirge ein Lager von blättrigem Kalksteine mit Sahlit gemengt vor, welches jenem eben genannten von Wärmeland höchst ähnlich ist; wir haben beide gesehen. Auch das merkwürdige Lager von Glentilt in Schottland scheint nach Macculloch's Beschreibung voll-

kommen in der nämlichen geognostischen Stellung vorzukommen. Das berühmte Eisenerz von Dannemora in Upland ist mit allen seinen so manchfaltigen Mineralien in einen körnigblättrigen Kalkstein eingewachsen, welcher seltner weiß, gewöhnlicher braun gefärbt ist und Bittererde enthält und vielleicht eben dieser Epoche zugezählt werden könnte, wenn er nicht als ein stehender Stock im Granitgebiete betrachtet werden muß.

Auch Sachsen enthält viele Beispiele dieses Vorkommens.

Zweite Betrachtung.

Außer der Reihenfolge vorkommende, oder massive oder typhonische Formationen.[1]

Wir haben so eben die tiefsten bekannten geschichteten Felsarten und Formationen verlassen, und die Untersuchung von allen Zonen beendigt, welche diese dünne Decke des Erdkörpers ausmachen. Wir haben bereits erwähnt, daß diese Umhüllung nicht allein aus parallelen Zonen besteht, und wir waren selbst im Falle, bisweilen Felsarten solcher Art zu nennen, welche an diesem Parallelism keinen Theil nehmen und den Zusammenhang der dahin gehörigen Bildungen selbst ziemlich häufig unterbrechen.

Die Untersuchung dieser Felsarten ist es, welche uns hier beschäftigen soll. Wir vermögen nicht bei ihrer Darstellung die Ordnung ihrer Ueberlagerung zu befolgen, weil sie nicht übereinander gelagert vorkommen. Eben so wenig können wir eine chronologische Ordnung ihres Hervortretens auf der Erdoberfläche verfolgen, denn es ist weder ausgemacht, daß die verschiedenen Felsarten dieser Formationen sich in einer ständigen Ordnung gefolgt, noch daß die sämmtlichen Vorkommen einer und der nämlichen Felsart zu einer und der nämlichen geognostischen Epoche über der ganzen Erde erschienen sind. Mehrere Beobachtungen scheinen auf Unregelmäßigkeiten in ihrer Erscheinung zu deuten, und wenn diese Beobachtungen irrig waren, wenn diese Formationen wirklich stets in der nämlichen Ordnung

---

[1] Typhon ist einer der vorzüglichsten Riesen, welche den Himmel stürmen wollten, indem sie Berge auf einander thürmten, und welcher, in die Eingeweide der Erde begraben, noch immer strebt, die Erdrinde aufzuheben. Wir treffen bei dieser Benennung auf eine eben so schmeichelhafte als vollständige Weise mit den Ideen zusammen, welche **Daubeny** hinsichtlich der Analogie des Typhon der Egyptier und Griechen mit den vulkanischen Wirkungen, den Erhebungen des Bodens, ꝛc., ausgesprochen hat, ꝛc. A description of volcanos, etc., 1826, p. 440. Note: On the typhon, etc. Massive oder vulkanische Formation. **Referstein.**

aus den Eingeweiden der Erde ausgestoßen worden, so ist wenigstens die heutige Geognosie noch zu arm an genauen Beobachtungen, um uns mit dieser Ordnung bekannt zu machen.

Durch diese Betrachtungen sind wir veranlaßt, die hieher gehörigen Formationen in mineralogischer Ordnung aufzuführen, jene die meist in der Natur vereint vorkommen, zusammen zu gruppiren und diese Gruppen nach der Ordnung zusammenzustellen, welche die annehmbarste erscheint.

Wir befolgen hiebei den umgekehrten Gang unserer Betrachtung der neptunischen Formationsreihe, indem wir nunmehr aus der Tiefe, zu welcher wir mit dem Schlusse des vorhergehenden Artikels gelangt sind, wieder gegen die Erdoberfläche emporsteigen. Zu diesem Gange werden wir beinahe nur durch einen einzigen, aber wichtigen Umstand bewogen, nämlich durch die Aehnlichkeit in der Beschaffenheit, Gestalt und Lage der Granitgruppe der typhonischen, mit den letzten Gruppen der agalytischen Formationen.

Wir haben bereits in der Einleitung, Art. 2, §. 2, die Charaktere der massiven oder außer der Reihenfolge vorkommenden Formationen entwickelt; wir finden daher nicht nöthig, auf die allgemeinen Charaktere derselben zurück zu kommen, sondern geben hier bloß diejenigen, welche jeder Ordnung und Gruppe inbesondere eingenthümlich sind.

Achte Klasse. Plutonische oder durch Ergießung[1] entstandene Formationen.

Diese Formationsklasse besteht großentheils aus Felsarten mit krystallinischer Struktur, welche von denen der agalytischen Formationen nur durch die Abwesenheit der Schichtung unterschieden sind.

Ihre Bildungsweise ist daher ausschließend chemisch.

Ihre krystallinische Textur ist im Allgemeinen dicht, und nur einige Felsarten darunter enthalten jene aufgetriebenen Höhlungen und

---

[1] Diese aus den Eingeweiden der Erde gekommenen Formationen scheinen in vielen Verhältnissen sich auf die Erdoberfläche ergossen zu haben.

Blasenräume, welche einen Zustand der Schmelzung andeuten. Es geht also vorzüglich aus der Stellung dieser dichten Felsarten, aus ihrer Einwirkung auf die Gesteine, mit denen sie in Berührung kommen, und aus dem unmerklichen Uebergange derselben in solche Massen, welche die sichtlichen Spuren der Einwirkung des Feuers an sich tragen, die Vermuthung hervor, daß sie ebenfalls in einer Art von teigartig-flüssigem Zustande befindlich gewesen sind.

Diese Gebilde erstrecken sich, von unten nach oben genommen, von den am tiefsten liegenden agalysischen Formationen, oder unter dem Gneiße angefangen bis über die Kreide, oder bis zu dem unteren Theile der thalassischen Formationen.

Ihre Felsarten berühren jedoch nicht alle diese beiden Gränzen.

Die Granitgruppe entspringt am tiefsten und erstreckt sich am mindesten in die höher liegenden Bildungen; die Trachytgruppe dagegen scheint sich bis zu der eben angegebenen höchsten Gränze auszudehnen, und selbe sogar noch zu überschreiten.

Die plutonischen Formationen erscheinen nach ihrer Struktur im Großen, theils in völlig unregelmäßigen, theils in prismatoidischen Massen. Sie bilden große Felsmassen ohne alle Schichtung, mit Flächen, die bisweilen zugerundet oder selbst mit rundlichen Erhöhungen versehen erscheinen, allein eigentliche Ströme bilden sie nie.

Diese Formation bedeckt beträchtliche Länderstrecken und bildet Berge und Gebirgsketten von verschiedenem Ansehen und bisweilen sehr großer Höhe, je nach den Felsgruppen aus denen sie besteht.

Es ist eine derjenigen Formationen, welche in ihrem Gesammtvorkommen wie in ihren einzelnen Parthien die größte Gleichförmigkeit über der ganzen Erdoberfläche besitzen.

Sie enthält ferner die meisten Arten von Mineralien und die meisten Metalle; allein in der Vertheilung dieser Fossilien und in der Art des Vorkommens derselben sind ihre Gruppen sehr von einander verschieden.

Weder große und leere Spaltenräume, noch Höhlen kommen hier vor.

Eben so wenig organische Ueberreste.

Alle diese Umstände stimmen sehr gut mit der Vorstellung überein, welche man von der Entstehung verworren krystallisirter Massen hegen kann.

Erste Gruppe. Plutonische granitartige Formationen.

Die Bildung dieser Gruppe ist völlig naturgemäß, indem die Felsarten, aus denen sie besteht, sich ihrer Beschaffenheit und Struktur nach so ähnlich sind, daß man sie lange mit einander verwechselte und ihre Ausscheidung zum Theile noch gegenwärtig einigen Schwierigkeiten unterliegt. Der vorwaltende Bestandtheil der hieher gehörigen Felsarten ist der Feldspath; die krystallinische Struktur tritt bei dieser Gruppe in vollständiger Entwicklung auf. Dieselbe bildet große ausgedehnte Massen, ganze Gebirge, Plateau's und selbst Gebirgsketten, deren Umrisse mehr gerundet, mehr mit rundlichen Erhöhungen versehen sind als bei anderen Gruppen dieser Formationen der Fall ist. Nirgends erscheint eine Spur wahrer Schichtung, allein häufige und fast stets sehr unregelmäßige Zerklüftungen kommen vor. Diese Spaltenräume gleichen den Sprüngen gewisser glasartiger Massen von mehr erdigem als alkalischem Gehalte, welche nach vorgegangener Schmelzung an den Wänden des Gefäßes anhängend, sich bei der Abkühlung nur dadurch zusammenziehen können, daß sie in mehrere Bruchstücke zerspringen.

Man betrachtete den Granit vormals als die älteste Felsart, allein bald fand man, daß er nicht stets die unterste ist, sondern bisweilen auf Gneiß, auf Glimmerschiefer und selbst auf dem sogenannten Urthonschiefer aufliegt. Hierauf unterschied man zwei Granitbildungen, und bemühte sich, in der Größe des Kornes, in dem Ueberschusse von Quarz, in der Abwesenheit gewisser Metalle, ja selbst in der Farbe Charaktere für die Bestimmung des ältesten Granits, und zum Unterschiede für den auf das Schiefergebirge folgenden Granit aufzufinden. Unsere Betrachtungsweise dieser Felsart, wobei wir neuere Beobachtungen und Ansichten der Geologen

zu Grunde legen, scheint etwas mehr Licht über diese Frage zu verbreiten. Wir nehmen einen doppelten Ursprung des Granites an, nämlich ein Mal betrachten wir denselben als eine, neptunischen Formationen untergeordnete, zum Gneißgebirge gehörige Felsart, und das andre Mal erscheint er uns typhonischen Ursprungs, immer als Massengebirge, unter dem Gneiße und vielleicht aus noch weit größerer Tiefe emporsteigend, sich auf verschiedenen Punkten der Erdoberfläche verbreitend, und selbst bei diesem Emporsteigen die schon vorhanden gewesenen geschichteten Felsarten mit emporhebend und in ihre Zwischenräume eindringend.

Der Granit ersterer Art kann nirgends als im Gneiße, höchstens im Glimmerschiefer vorkommen, weil er von diesen Felsarten nur durch seine krystallinische Struktur verschieden zu seyn scheint. Der zweite dagegen, derjenige nämlich, welchen wir hier in der Kürze betrachten wollen, kann mehrere Gruppen der neptunischen Formation überlagern.

1. Der Granit als Hauptfelsart der Gruppe, welche nach ihm benannt ist, kömmt auch, wie schon gesagt, in geschichteten Formationen vor und macht einen Theil der Felsarten des Gneißes aus, er scheint jedoch in solchen Verhältnissen einen ganz anderen Ursprung zu haben, als derjenige, von dem die Rede ist. Indeß hat man noch keine genügende Charakteristik zum Unterschiede des gemeinen plutonischen von dem gemeinen neptunischen Granite ausgemittelt, wenn diese Felsarten außer ihren Verbindungen vorkommen; nur die mit dem Namen porphyrartiger Granit belegte Varietät scheint ausschließend den massiven Formationen anzugehören.

Der plutonische Granit erscheint von den tiefsten bekannten Punkten an bis zu mehr als 1200 Meter Höhe über dem Meere, von der Unterlage des Gneißes an bis in den bunten Sandstein; nicht sowohl, daß man den Granit stets in deutlicher Ablagerung auf allen diesen, unter dem bunten Sandsteine vorkommenden Felsarten gesehen hätte, als vielmehr, weil eine aggregirte Felsart, welche in inniger Verbindung mit dem Granite vorkömmt und von

ihm abzustammen scheint (der granitartige Arkose), eben sowohl mit dem Lias und Gryphitenkalke, der über dem bunten Sandsteine liegt[1], sich verbindet.

Außer den Gebirgen, Plateau's und andern unermeßlichen Felsmassen von Granit, welche auf der Erdoberfläche in so großer Ausdehnung und Unabhängigkeit erscheinen, daß ihre Lagerungsverhältnisse zu andern Felsarten nicht bestimmbar sind, führt man auch noch stehende Stöcke und gewisse Arten ungeheurer Gänge von dieser Felsart an, welche geschichtete Formationen von Grauwacke und Schiefer durchsetzen (in Bayern; in Sachsen der Topasfels; bei Rozena in Mähren mit Lepidolit; in Schottland, Böhmen, Finnland, in den Pyrenäen, ꝛc., Boué); ferner liegende Stöcke in den hemilysischen Formationen und im Uebergangskalksteine (Erzgebirge, von Bonnard; Schottland, Norwegen). — Dahin rechnet Boué den zinnführenden Granit von Zinnwald in Böhmen; jenen von Baveno, welchen er selbst in die Epoche der Kohlenbildung versetzt. Endlich rechnet man den porphyrartigen Granit, wie wir oben, jedoch bei Veranlassung einer anderen Betrachtung, die Vermuthung äußerten, zu der Liasformation, indem er in der Gegend von Predazzo kegelförmig oder in stehenden Stöcken sich über den Lias erhebt.

Diese sehr verschiedenen und höchst schwierigen Beobachtungen, welche einzeln so schwer Eingang finden, erhalten in Verbindung betrachtet eine große Stärke, und führen zur Erkenntniß, daß der plutonische und namentlich der porphyrartige Granit in mehreren Epochen auf der Erdoberfläche erschien, und in jeder dieser Epochen einen Theil derjenigen Formationen bedeckte, welche dazumal die äußere Oberfläche der Erdrinde ausmachten.

Der Granit scheint sich also auf der Erdoberfläche ergossen zu haben: zuerst über die schiefrigen hemilysischen Formationen (Erzgebirge bei Dresden) und über den Kalkstein aus der nämlichen

---

[1] De Bonnard, Mémoire sur les terrains de Bourgogne (Annales des mines, 1825, tom. 10, p. 193 et 427); ferner unsere eigene Arbeit, Mém. sur les arkoses (Ann. des sc. nat., 1826, p. 157).

Periode (Norwegen); alsdann über die abyssischen Steinkohlengebirge; endlich über den bunten Sandstein, bis zur Epoche des Lias (Predazzo; Burgund), und selbst bis zur unteren Oolithbildung (Ord de Laithness in Schottland, **Murchison**).

Der Pegmatit (Schriftgranit) und Kaolin können nur als untergeordnete Lager des Granites angesehen werden; beide scheinen aber zu den ältesten Epochen der Granitbildung zu gehören. Die sehr blättrige Struktur des Feldspathes im Pegmatite und die Nachbarschaft von eisenschüssigem Granitgesteine scheinen einigen Einfluß in die Umwandlung des Feldspathes in Kaolin gehabt zu haben. Beide Umstände kommen bei den bedeutendsten Kaolinlagern vor (Saint-Yrieix bei Limoges; Cambo bei Bayonne; les Pieux bei Cherbourg; Aue bey Schneeberg, ꝛc.).

Der Granit, sowohl der gemeine, als porphyrartige, enthält wenige Metalle; sie kommen in Adern oder kleinen Gängen, und häufig innig mit dem Gesteine verwachsen vor. Bisweilen zeigt sich dieses Vorkommen sehr regelmäßig, gewöhnlich aber nur von geringer Mächtigkeit.

In der Uebersicht haben wir die wichtigsten Mineralien und Metalle aufgezählt, welche der Granit beherbergt. Sie erscheinen darin beinahe sämmtlich entweder eingesprengt, oder adernweise, oder in eingewachsenen Krystallen in gewissen Höhlungen, so die schönen Quarzkrystalle in Savoyen, auf Madagaskar, ꝛc.

Die völlige Abwesenheit oder wenigstens die Seltenheit gewisser Mineralien ist nicht weniger bemerkenswerth, als das konstante Vorkommen einiger anderer; so erscheinen z. B. gediegen Gold und Silber, Kupferkies, Schwefelkies, Kalkspath, Granaten, ꝛc., sehr selten im Granit, während Rutil, Zinnerz, Uranerz, Arsenikkies, Molybdän, Wolfram, Turmalin, Beryll, ꝛc., ziemlich gemein darin sind.

2. Der Protogyn unterscheidet sich vom Granite nur durch die Beimengung von Talk, und gehört vielleicht eben so gut zu den geschichteten als zu den Massengebirgen; indeß erscheint doch immer

seine Schichtung, wenn auch merkbarer als beim Granite, noch immer sehr unvollkommen, und durch seine geognostische Stellung kömmt er dem epizoischen Granite so nahe, daß wir ihn besser unter die typhonischen als unter die neptunischen Formationen einreihen zu dürfen glaubten.

Seine Beschaffenheit in der Textur und Struktur und selbst in der äußern Form, ist ohngefähr die nämliche wie beim Granite, nur scheint er höhere und spitzigere Berge zu bilden. (Der Montblanc und die meisten ihn begleitenden Spitzen.)

3. Der Syenit, dem Granite der Textur nach noch ähnlicher, besitzt unter sämmtlichen Felsarten dieser Gruppe die am meisten krystallinische und massenartige Struktur; auch ist seine geognostische Stellung über den hemilysischen Schiefer- und Kalkgebilden am wenigsten bestritten.

Er geht in Diorit und dieser in Selagit (porphyrartigen Urtrapp) durch unmerkliche Nüancen über; alle drei Felsarten würden sich nur durch die Anführung von Lokalitäten und mehreren Nebenumständen von einander ausscheiden lassen, welche hier nicht Platz finden können. Indeß zeigt der Syenit sehr selten Spuren von Schichtung (Flamanville bei Cherbourg) und schiefrige Varietäten davon sind ganz unbekannt, während einige dergleichen beim Diorit vorkommen, welche außer Zweifel gesetzt sind.

Die Verlegenheit, in der man sich befindet, diese Felsarten von einander zu unterscheiden, ist, wie gesagt, ein Beweis der natürlichen Beziehungen, welche die Felsarten dieser Gruppe unter sich verbinden.

Das Vorkommen von Metallgängen und Mineralien in diesen drei Felsarten ist ebenfalls ohngefähr gleich; sie enthalten deren im Allgemeinen noch weniger als der Granit, und insbesondere nur jene, welche in der Uebersicht angeführt sind. Bemerkenswerth ist das konstante Vorkommen des Titanits in dieser Gruppe, welches deßhalb selbst als ein empirisches Kennzeichen zur Erkennung derselben gilt. Der Zirkon ist ebenfalls ein merkwürdiges Mineral in

einigen Syeniten, welche daher ihre Benennung erhalten haben (Zirkonsyenit in Norwegen), auch findet man ihn in der nämlichen Felsart in Grönland und in der Gegend von Miask in Sibirien.

Die nämlichen Bildungsepochen und die nämlichen Orte, welche wir als Beispiele der Ueberlagerung von Granit auf hemilysischen Felsarten und selbst auf yzemischen Formationen angeführt haben, lassen uns den Syenit auf eine noch deutlichere Weise in der nämlichen geognostischen Stellung erblicken. Man bemerkt selbst seinen Austritt in der Gestalt mächtiger gerade aufsteigender Massen oder großer Gänge mitten aus den Schichten dieser Formationen. Auf den Inseln und Gestaden des Meerbusens von Christiania, ganz nahe bei dieser Stadt, sind eine Menge der auffallendsten Beispiele solcher Art zu sehen.

Vorkommen der granitartigen Gruppe.

Die ganze Erde ist davon bedeckt; die Auswahl und Beschreibung dieser Beispiele würde daher allein ein ganzes Werk füllen. Wir begnügen uns, nur einige dergleichen, welche wir selbst gesehen, anzuführen.

Auf Korsika, mit seinen Protogynen, Kugel-Dioriten und Pyromeriden, Gabbrofelsen, ꝛc., finden sich zwar alle Gruppen der plutonischen Formationen vereinigt, doch scheinen die granitartigen vorzuherrschen.

In den Gebirgen der Gegend von Limoges und Saint-Yrieix, in den Porzellanerde-Gruben selbst, kömmt ein Beispiel vor, wie ohngeachtet der deutlichen Schichtung des Gneißes und schiefrigen Diorites, doch alle Theile der granitartigen Gesteine damit gemengt und durchwachsen sind.

Zwischen Cherbourg und Pieux an der Küste bemerkt man einen granitartigen Syenit, welcher nach seiner Zusammensetzung, Farbe, Textur und Lagerung, die größte Aehnlichkeit mit dem Syenitgebirge von Drammen in Norwegen besitzt. An dem nämlichen Orte, etwas weiter gegen Westen bei Chatelaudrun, finden sich mächtige Trappmassen in diesem syenitartigen Granite eingewachsen, wie in dem

angeführten Theile von Skandinavien. Die Aehnlichkeit sämmtlicher Felsarten, sowohl der Haupt- als untergeordneten Gesteine, ist so groß, daß man sie leicht miteinander verwechselt.

In den Vogesen, deren Struktur im Großen so trefflich von Voltz dargestellt worden[1], ist die granitartige Gruppe herrschend und zeigt sich etwas überwiegend gegen die entritische. Sie enthält nebst Norwegen, Aegypten und Syrien die schönsten Syenite.

Die Syenite des Harzes, ihre innige Verbindung mit Trapp- oder Euritgesteinen (Hornfels), erinnern stets an das nämliche Verhalten dieser Felsarten unter sich auf allen bekannten Punkten der Erde, und es steht im Zweifel, ob nicht der Granit des Brockens und seiner nächsten Umgebungen dieser Gruppe angehört und epizoisch ist.[2]

Die Pegmatite des Stockwerkes von Geyer, die Syenite am Elb-Ufer, zwischen Zehren und Meißen[3], und jene im Müglitzthale, südöstlich von Dresden, sind von den vorhergehenden etwas verschieden, und gleichen den skandinavischen auf die auffallendste Weise. Wir haben nicht nöthig, daran zu erinnern, daß **von Raumer** und **von Bonnard** auch ihre Auflagerung auf analogen Formationen nachgewiesen haben.

In Böhmen bei Karlsbad, in Ungarn an verschiedenen Orten (Hodritschthal, ꝛc.), finden sich Beispiele dieser Massengebirge von Syenit, Protogyn und Diorit.

Berühmte Beispiele dieser granitartigen typhonischen Felsarten kommen in Norwegen vor: zu Bramkokamp in Hadeland granitartiger Diorit mit Schwefelkies; eine sehr merkwürdige, von **Keilhau** beschriebene Ablagerung. Zu Rotangen bei Holmstrand und zu

---

[1] Aperçu de la topographie minéralogique de l'Alsace; Strasbourg, 1828.

[2] **Hausmann** giebt diesen Zweifel nicht zu, und betrachtet den Granit des Brockens als unter sämmtlichen Felsarten des Harzes liegend.

[3] Nach **Weiß** würde der Syenit in der Gegend von Meißen jüngerer Entstehung seyn, als die kreideartige Glauconie. Man bemerkt ihn an dem genannten Orte und bei Hohenstein auf diesem Kreidegebilde ruhend, welches durch seine Ammoniten, Terebrateln, ꝛc, charakterisirt ist.

Drammen bei Solberg, röthlicher sehr charakteristischer Syenit, mit einigen Drusen, worin Feldspath- und Quarzkrystalle, wie bei Baveno, vorkommen. Zu Laurwig und Friedrichswärn, der wegen seinen schönen Zirkonkrystallen so berühmte Zirkonsyenit mit Nephelin. Bei allen diesen Felsarten ist keine Spur von Schichtung bemerkbar; ihre Hügel gleichen großen warzenartigen Erhöhungen auf der Erdoberfläche; viele davon sind von Trappgängen durchsetzt (Vasbotten).

Zweite Gruppe. Plutonische entritische[1] Formationen.

Seit lange betrachtete man die Felsarten dieser Gruppe als Urgebirge. Demohngeachtet sind sie von den harten krystallisirten Felsarten die ersten, welche man aus dieser Klasse entfernt hat.

Diese Gruppe ist eben so naturgemäß wie die vorhergehende; ihre Felsarten vermengen sich und gehen durch eine Menge von Nüancen in einander über. Selbst die Variolite, welche am fernsten von den übrigen Felsarten zu stehen scheinen, gehen in Korsika und anderwärts in rothen Porphyr über, wenn sie roth, und in Ophit, wenn sie grünlich gefärbt sind.

Die Felsarten dieser Gruppe haben eine weniger hervorgehobene krystallinische Bildungsweise als die vorhergehende Gruppe. Es bedarf größerer Aufmerksamkeit, besonders wenn sie durch angehende Zersetzung eine erdige Textur angenommen haben, um sich zu überzeugen, daß man keine mechanisch abgesetzten Gebilde vor sich hat.

Die Beschreibung dieser Gruppe im Allgemeinen paßt daher ziemlich vollständig auf sämmtliche Felsarten, aus welchen sie zusammengesetzt ist.

Die entritische Gruppe, welche wir bereits als siebente Gruppe in der Reihe der abyssischen Formationen und zunächst des Stein-

---

[1] Aus Felsarten zusammengesetzt, deren Masse gleichwie mit Krystallen bespickt aussieht, oder von verworren krystallisirten Parthien und Knoten durchwachsen.

kohlengebirges angeführt haben, erstreckt sich auf einen noch weit größeren Umfang in den Formationen der Erdrinde.

Sie entspringt ohne Zweifel aus Ablagerungen, welche unter dem Gneiße nnd Glimmerschiefer befindlich sind, weil sie diese alten Felsarten mit großen mächtigen Gängen durchsetzt; so den Gneiß bei Schwarzenteich, Rothfurth, in der Gegend von Freyberg, und den Glimmerschiefer bei Marienberg. Dem ohngeachtet scheint das entritische Gebilde späterer Entstehung zu seyn als der Gneiß, während der Granit, auch der zu den Massengebirgen gehörige, älter ist und überhaupt seiner deutlich ausgedrückten Beschaffenheit und einfachen Stellung halber gewissermaßen als Gränzpunkt für die Erscheinung aller übrigen Formationen dienen kann.

Man wird hiernach ohngefähr bemerken, wie sich dieser Unterschied zwischen der geognostischen Stellung der Felsarten an ihrem Ursprunge oder Austrittspunkte und zwischen der Stellung ihrer Bildung oder Ergießung auf der Erdoberfläche verhält; zu der Anwendung dieser Regel werden wir unten noch mehrfache Gelegenheit erhalten.

Wenn wir daher mit beinahe allen neueren Geologen annehmen, daß die meisten Gänge, und besonders die von Felsarten gebildeten Gänge von unten kommen, so müssen wir auch zugeben, daß der Ursprung der Stoffe, aus denen diese Gänge bestehen, tiefer liegt, als die Felsarten, welche sie durchsetzen. Da nun Porphyrgänge den Gneiß durchsetzen, so folgt hieraus auch, daß die Porphyrmasse, oder wenigstens die Stoffe, aus denen sie besteht, unter dem Gneiße befindlich waren. Indeß scheint es wenigstens nicht, daß sich diese Felsart vor der Ablagerung des Gneißes weit auf der Erdoberfläche verbreitet und ein Gebiet für sich eingenommen habe, indem uns kein einziges Beispiel einer deutlichen Auflagerung von charakteristischem Gneißgebirge auf wahrem Porphyr bekannt ist.

Mit dem Granite ist dieß nicht der Fall. Obschon diese Felsart mit Gneiß innig verwachsen vorkömmt und selben sogar gangweise durchsetzt, so nimmt man demohngeachtet in mehreren Fällen an, daß der Gneiß offenbar den Granit überlagert.

Die entritische Gruppe scheint sich also erst dann auf der Erdober-

fläche verbreitet zu haben, als der Gneiß und wahrscheinlich auch der Glimmerschiefer, vielleicht auch noch andere Felsarten bereits den unteren Theil der Erdrinde gebildet hatten.

Hierin bestehen die unteren Gränzen der entritischen Gruppe nach dem hier geltenden Sinne von Gränze, und in der weiteren Annahme, daß zu der entritischen Gruppe nur diejenigen Felsarten gerechnet werden, welche am gewöhnlichsten Porphyre, Melaphyre, porphyrartige Eurite, u. s. w., heißen, Felsarten nämlich, welche nur Krystalle und Nester von Feldspath ohne Augit einschließen.

Die oberen Gränzen der auf solche Art charakterisirten entritischen Gruppe erstrecken sich vielleicht nicht höher hinauf, als jene des Granites und Syenites; wenn man jedoch die Trappgesteine ebenfalls dazu rechnet, so dehnt sich diese Gruppe bis über das Kreidegebirge aus und vermengt sich in diesen Verbindungen mit einigen Trachyt- oder Trappfelsarten der pyroiden Formationen. Diese Verwirrung haben wir zu vermeiden gesucht, und wir glauben, daß unsere Begränzung dieser Gruppe naturgemäßer erscheint, wie sich aus der nachfolgenden Darstellung ergeben wird.

Aus der Nachforschung über die verschiedenen geognostischen Epochen, während welcher die wahre entritische Gruppe erschien und sich auf der Erdoberfläche verbreitete, ergeben sich unserem Dafürhalten nach folgende Epochen ihres Hervortretens.

Die erste Epoche, welche, wie eben gesagt, die untere Gränze bildet, scheint unmittelbar nach der Ablagerung des Glimmerschiefers und Urthonschiefers Statt gefunden zu haben (Erzgebirge, Böhmen, Schottland).

Die zweite Epoche dürfte in jene der hemilysischen enzoischen Formationen fallen, in der Bildung der dahin gehörigen Kalksteine, Schiefer, Thonschiefer und Psammite (in England, auf dem Harze? in Siebenbürgen).

Die dritte Epoche des Auftretens der entritischen Gruppe würde für den Fall ihrer wirklichen Verschiedenheit von der zweiten mit der Entstehung der Steinkohlen-Formationen zusammenfallen, wobei nebst eigentlichen Porphyren, Melaphyre und porphyrartige

Eurite, auch Argilophyre (Thonporphyre), theils in Lagern, theils in stehenden Stöcken und mit Bruchstücken angefüllt, erscheinen; Umstände, welche ziemlich deutlich auf eine Art von Emporquellen von unten nach oben hindeuten. Wir haben diese Felsarten und ihre Stellung im abyssischen Steinkohlengebirge bereits erwähnt; die nämlichen sind es, an welche wir hier mit der Bemerkung erinnern, daß wir kein ferneres besonders wichtiges Beispiel mehr zu den dort bereits angeführten beizusetzen haben.

Einige Felsarten dieser Gruppe indeß lassen sich noch höher hinauf stellen. Elie de Beaumont beobachtete am Col du Chardonnet, in den Alpen von Briançon, einem von uns angeführten Punkte, eine Felsart, welche er ganz richtig für feldsteinartig ansah, und welche ein wahrer Feldspath-Eurit mit etwas Hornblende ist. Diese der entritischen Gruppe angehörige Felsart scheint in ziemlich mächtigen und verbreiteten Lagern zwischen den Schichtungsklüften einer Formation inne zu liegen, welche von demselben Gelehrten zum Lias gerechnet wird. Es mußte daher dieser Eurit erst nach der Ablagerung des Lias hervorgetreten seyn, oder was dasselbe ist, er mußte seine gegenwärtige Stellung nach der Liasbildung eingenommen haben.

Die agatführenden Spilite und einige Trappgesteine kommen sehr häufig in Begleitung dieser entritischen Gruppe aus der letzten Epoche vor, und bilden so innige Verbindungen zwischen der plutonischen und pyroiden Formation, daß man über die Gränzen beider Gebilde verlegen ist.

Dahin fällt auch, unserer Ansicht nach, das letzte Hervortreten der wahren Porphyre, das ist jener Felsarten, welche in einer gefärbten Grundmasse sehr viel Feldspath und beinahe gar keinen oder nur äußerst wenig Augit enthalten, indem das letztgenannte Mineral den pyroiden Formationen angehört. Wir haben dieses Prinzip schon bei dem Artikel über die abyssische Formation aufgestellt, wir waren jedoch an jenem Orte nicht im Stande, uns näher hierüber zu verbreiten. Hier bemerken wir nun, daß alle in dieser Gruppe oder darunter vorkommende Felsarten Feldspath als wesentlichen Bestandtheil enthalten, und daß der Augit, wenn er anders darin

vorkömmt, mehr in der Form des Sahlites als des gemeinen Augites erscheint; so wie alle höher liegenden entritischen Felsarten, welche man, bloß ihrer Struktur nach betrachtet, ebenfalls Porphyre nennt, mehr für Augitporphyre als für wahre Porphyre gehalten werden müssen. Dahin gehören die porphyrartigen Gesteine, welche man unter der Benennung Augitporphyre des Muschelkalksteins im Vizentinischen, in Predazzo, ꝛc, anführt; die nämlichen Augitporphyre, welche über dem Lias und selbst über dem Oolith ebenfalls in Tyrol und im Vizentinischen genannt werden; endlich jene über der Kreide liegenden bei Schio im Vizentinischen und bei Belfast in Irland: alle diese Gesteine sind Augitporphyre, welche ihrer Beschaffenheit nach von den braunrothen Porphyren (Nadelporphyren) und Melaphyren mit ihrem reichen Feldspathgehalte sehr verschieden sind, und auf eine verschiedene Zusammensetzung, oder wenigstens auf eine verschiedene Verbindung der nämlichen Grundstoffe deuten. Es läßt sich sonach vermuthen, daß diese Felsarten entweder aus einer Schichte im Innern des Erdkörpers ihren Ursprung genommen haben, welche von jener, aus der die wahren, hier besprochenen Porphyre hervorgiengen, verschieden war, oder daß selbe zu einer andern Epoche oder unter andern Umständen gebildet worden, welche wesentliche Abweichungen in den geognostischen Erscheinungen begründen.

Die Ophite, Variolite und andere Felsarten dieser Gruppe sind nicht von Wichtigkeit und können als bloße Struktur-Varietäten der Hauptfelsarten angesehen werden, auch verleihen sie den entritischen Formationen keinen eigenthümlichen Charakter.

Die Landstriche und Gebirge, welche der entritischen Gruppe angehören, haben ein ganz anderes Ansehen als jene, die nur aus Granit bestehen. Landstriche solcher Art sind zuvörderst von nur geringer Ausdehnung; häufig erscheinen diese Formationen nur zerstückelt. Die nicht sehr hohen Berge sind weder zugerundet noch zerrissen, sondern mehr kegelförmig, mit sonderbaren Eindrücken an den Seiten (in der Gegend von Saulieu). Auch bilden sie konvexe Plateau's mit steilen und terrassenförmig abfallenden Rändern.

Ihre Struktur im Großen ist massenartig; es ist der Charakter dieser Formationen; allein diese Massen theilen sich in Prismen, plattenförmige oder sphäroidische Massen, gleichwie die Basalte (Fierfeld bei Kreuznach).

Die entritische Gruppe enthält nur wenige eingesprengte Mineralien. Man führt darin Granaten? an, Hornblende, welche bisweilen für Augit gehalten wird, Pistazit, Kalkspath in kleinen Blättchen, selten Schwefelkiese in kleinen Knollen, Agat, Jaspis und Chlorit. Auch einige Gänge oder vielmehr Adern scheinen darin vorzukommen, welche ziemlich sparsam einige wenige Arten von Erzen und Mineralien enthalten, nämlich Quarz, Baryt, dichten Brauneisenstein und Eisenglanz, schwarzen Braunstein und selbst Queckfilber.

Man hat so viele verschiedenartige Felsarten mit dem Namen Porphyr bezeichnet, welche gar nichts als die Struktur mit einander gemein haben, daß man wahrscheinlich viele Bergwerke, die man vormals in das Gebiet der Porphyrformation setzte, dem Trachytgebilde zurechnen muß.

Vorkommen der entritischen Gruppe.

Bei der Vielzahl und Deutlichkeit dieses Vorkommens gedenken wir nur einige solcher Art anzuführen, welche wir selbst gesehen haben oder worüber wir spezielle Nachrichten besitzen.

Die Gebirge von Lesterel, bei Frejus, stellen eine merkwürdige Zusammenhäufung kleiner Berge vor, welche an mehrere Punkte in Norwegen erinnern. Hier kommen die Porphyre, und fast sämmtliche Felsarten der entritischen Gruppe, mit Ausnahme des Ophites, vor.

Zwischen Rouane und Saint-Symphorien, quarziger Porphyr von röthlicher Farbe.

Der Berg von Tarare enthält grünliche Eurite in Verbindung mit Trappgesteinen, ꝛc.

Zwischen Saulieu und Lucenay, bei Chisey: Hügel von quarzigem braunrothem Porphyr und grünlichem porphyrartigem Eurite mit

der äußeren Gestaltung, welche wir bei der Angabe der allgemeinen Charaktere dieser Gruppe erwähnt haben.

Der Donnersberg gewährt großen Theils in seiner ganzen Ausdehnung, vorzüglich aber von der Seite von Frankreich, ein auffallendes Beispiel von dem Verhalten der entritischen Gruppe, in ihren Porphyren, Melaphyren, ꝛc.

Zu Recoaro, im Vizentischen, röthlicher Porphyr? von Trapp- und Spilitgängen durchsetzt, wie zu Bärum in Norwegen.

Bei Schio, im Orco-Thale, brauner Porphyr und blaß graulichgrüner Mandelstein.

Die braunrothen und quarzigen Porphyre von Morl, bei Halle in Sachsen, unterscheiden sich von denen bei Lyon und Saulieu nur durch ihren Gehalt von Kaolin; jene von Chemnitz stehen jedoch etwas entfernter von diesen und gehen in Eurite und Thonporphyre über.

In Skandinavien, in der Gegend von Christiania, Tifholmsuddeu, Sundewald, Wettakullen, Bärum: braunrother Porphyr mit Pistazit und von Trappgängen durchsetzt.

Dritte Gruppe. Plutonische ophiolithische Formation.

Diese Gruppe ist nach ihrer Beschaffenheit und geognostischen Stellung, nach ihren Felsarten und nach ihrem ganzen geognostischen Verhalten, eine der am besten charakterisirten von allen, welche in unserer Erdrinde erscheinen.

Indeß geht sie, wie alle Felsarten, durch unmerkliche Nuancen in die kalkigen und magnesiahaltigen Gruppen der geschichteten Formationen über; jedoch betrifft dieser Uebergang mehr die Gesteinsbeschaffenheit, als die Struktur, denn letztere macht einen der schärfsten Charaktere der ophiolitischen Gruppe aus. Alle dahin gehörige Felsarten sind, im Großen wie im Kleinen, von massiver Struktur, ohne alle Spur oder Anzeige einer Schichtung. Die Abtheilungen und Klüfte fehlen auch hier nicht, allein sie laufen

entweder gerade und fast senkrecht (im Dolomite), oder sie durchkreuzen sich und laufen veräſtet nach allen Richtungen (Ophiolith, Magnesit), oder endlich sie kommen nur selten vor, und die Felsart erscheint mit besonders dichten zusammenhängenden Gesteinsmassen (Gabbro).

Die Textur erscheint bisweilen eben so gut dicht, als krystallinisch, wodurch einige Ungewißheit über die Entstehungsweise dieser Felsarten Platz greifen könnte, wenn nicht durch die eben beschriebene Struktur jede Vorstellung eines mechanischen Absatzes entfernt würde.

Die Gränzen dieser Gruppe sind ungefähr die nämlichen, wie jene der entritischen Gruppe; doch zweifeln wir daran, ob dieselbe so tief nach unten sich erstrecke, und in den agalysischen geschichteten Formationen als Zwischenlager erscheine. Ihre unteren Gränzen liegen vorzüglich in dem Gebiete der hemilysischen Kalk- und Schiefergebirge; ihre obere Begränzung dagegen ist uns nicht bekannt, denn es kömmt sehr selten vor, irgend eine Felsart dieser Gruppe deutlich bedeckt zu sehen.

Wir stoßen noch auf eine andere Schwierigkeit, welche der genauen Bestimmung dieser Gränzen im Wege steht; es ist nämlich die Verwirrung in den geognostischen Schriften und Beobachtungen, und am Ende vielleicht in der Natur selbst zwischen den geschichteten Talkgesteinen, welche sichtlich zwischen andern Felsarten eingelagert sind, und den ophiolithischen Felsarten, die sich über andere gleichsam ergossen haben.

Die Felsarten dieser Gruppe erscheinen als gerade Massen mitten in den agalysischen Glimmergebirgen in Mähren, Toskana, u. s. w., woraus keine Bestimmung hinsichtlich ihrer Gränzen abzunehmen ist.

Als liegende Stöcke finden sie sich auf den sandigen glimmerreichen Kalksteinen aufgelagert, welche wir anderwärts unter der Benennung Macigno beschrieben haben. Auf diesen, ohne Zweifel zu den abyssischen Kalkgebilden gehörigen, sehr deutlich geschichteten Felsarten ruhend, bilden sie Reihen von kleinen Hügeln und selbst ziemlich hohe Gebirge. Die Appenninen von Ligurien und Toskana, die

Pyrenäen, ꝛc., bieten zahlreiche Beispiele von den Lagerungsverhältnissen der ophiolithischen Gruppe in ihrer Begränzung nach oben. Da sie durch keine Formation bedeckt sind, so läßt sich auch hiedurch nicht ausmitteln, ob die Ergießung dieser Gebilde während der Entstehungsepoche des Steinkohlengebirges, nach Boué's Meinung, oder weit später Statt fand. Auch von Versteinerungen kann bei Lösung dieser Frage nicht die Rede seyn, da man, so viel uns wenigstens bewußt, noch niemals dergleichen in ophiolithischen Felsarten gefunden hat, und ihre große Seltenheit im Dolomite bekannt ist. Nimmt man endlich in Ansehung dieser Betrachtung seine Zuflucht zu den Mineralien, welche in diesen Felsarten vorkommen, so stößt man bei Durchgehung des kleinen Verzeichnisses derselben auf mehrere, welche zwar nicht einer ganz modernen Epoche zuzuschreiben sind, die indeß doch in Felsarten vorkommen, welche man für weit jüngeren Ursprunges hält, als die ophiolithischen Massengebirge; denn es ist nicht außer Acht zu lassen, daß von diesen allein hier die Rede ist.

Die ophiolitische Gruppe enthält keine Gänge; die darin bekannten Mineralien kamen entweder eingesprengt, oder in zahlreichen verästeten Adern vor. Die Felsarten dieser Gruppe treten bald einzeln, bald mit einander verbunden auf, gewöhnlich aber bilden sie folgende Untergruppen.

1stens. Die verschiedenen Ophiolithe und 2tens der Gabbro, kommen in der größten Ausdehnung vor, bilden ganze Gebirge und Distrikte, welche gewöhnlich deutlich abgesondert sind (die Appenninen in Ligurien), bisweilen aber erscheinen sie auch nur als einfache kleine Hügel (der Fels Abeille bei Limoges).

3tens. Der Ophikalcit. Die Ophiolith- und Gabbrogesteine gehen durch unmerkliche Nuancen in diese Felsart über. Wir haben an einem anderen Orte nähere Nachweisungen hierüber gegeben, und unsere angeführte Verbindung zwischen dem meergrünen Marmor oder dem Polivera von Genua und den oft kalkhaltigen Ophiolithen von Toskana wurde noch durch keine Thatsache entkräftet.

4tens. Der Magnesit und Giobertit kommen als Begleiter

dieser Gruppe und unter ganz gleichen geologischen Verhältnissen vor, doch sind sie weniger verbreitet und bilden kleine Berge von geringer Ausdehnung (Castellamonte in der Gegend von Turin).

5tens. Der Dolomit, welchen wir dieser Gruppe zuzählen, scheint in der That einen gleichen Ursprung und eine gleiche Entstehungsperiode mit ihr gemein zu haben. Auch er bildet isolirte Höhen; allein es ist ziemlich schwierig, diese geschichteten Dolomite von andern sehr undeutlich geschichteten Dolomitlagern zu unterscheiden, von welchen wir bereits bei zwei Gelegenheiten gesprochen; man wird daher finden, daß uns beinahe kein einziges authentisches Beispiel hiefür zu Gebote steht. Doch ist es wenigstens wahrscheinlich, daß die sämmtlichen sogenannten primitiven Dolomite, wie jene vom Gotthardt, zu dieser Untergruppe gezählt werden können.

Dieselbe enthält wenig Mineralien; die am meisten bemerkenswerthen und derselben mehr eigenthümlichen sind: Diallage, Vesuvian, Sahlit, Asbest, Chrom.

Vorkommen der ophiolithischen Gruppe.

In Frankreich. Der Fels Abeille bei Limoges: in kleinen zugerundeten Ophiolith-Hügeln, mit Adern von Asbest und eingesprengten Körnern von Magneteisenstein. Ein ähnliches Vorkommen bei Lourdes, im Departement der Ober-Pyrenäen.

In Italien. Im Meerbusen von Spezzia; zu Travignola bei Rochetta, in der Gegend von Florenz; bei Prato, Monte-Ferrato, Imprunetta, ꝛc., und nördlich der Pietra mala; an letzterem Punkte finden sich Ophiolith-Hügel auf Gabbro und Jaspis ruhend, und das ganze auf dichtem Macigno aufgelagert. Sie enthalten Kalkspath, Diallage, Feldstein, schwarzen Braunstein und bisweilen geaderten Ophicalcit (bei Santa-Maria).

Der Monte Ramazzo bei Genua: die Ophiolith-Berge sind an einigen Stellen mit Schwefelkies durchdrungen, welcher einen bronceartigen Ueberzug auf allen Arten von Mandeln bildet, aus denen die Felsart besteht; sie enthält unter andern eigentliche Mandelsteine, Opal, u. s. w.

Bei Lavazera, nördlich von Genua: geaderter Ophicalcit (sogenannter meergrüner Marmor), welchen wir ebenfalls zu dieser Gruppe rechnen: diese Ansicht wird durch den Ophicalcit von Santa-Maria, bei Florenz, bestätigt, welcher zwischen Ophiolith und Jaspis liegt.

Zu Castellamonte und Baldissero, bei Turin: Hügel von Ophiolith, Magnesit und Giobertit, mit Adern von Chalcedon und Halbopal und kleinen Massen von dichtem Sahlit?[1]

In England kennt man die schönen Ophiolithe vom Cap Lizard, in Cornwallis, und jene von Portsoy, in Schottland.

In Deutschland jene von Zöblitz.

In Spanien, bei Valecas, in der Gegend von Madrid: plastischer Magnesit mit Kalkspathkrystallen, Adern und Nestern von Chalcedon, wie bei Castellamonte?

In Nordamerika. Die Gegend von New-Haven, in Konnektikut, woselbst ein ähnlicher Ophicalcit, wie in der Gegend von Genua vorkömmt.

Vierte Gruppe. Plutonische trachytische Formationen.

Es finden sich beinahe eben so viele Beweggründe, um diese Gruppe in die vulkanischen, als in die plutonischen Formationen zu setzen. Es kommen hier, wie bei den ersteren, Spuren von der Einwirkung des Feuers und selbst von Schmelzung vor; es finden sich wenigstens mehrere Felsarten unter dieser Gruppe, welche allgemein, ohne den mindesten Anstand unter die vulkanischen Produkte gerechnet werden (der Basanit, Dolerit, Leucostin, Stigmit); allein in einigen Fällen erscheint auch die dichte oder krystallinische Textur (die Argilophyre, Eurite, Pechsteine) der übrigen plutonischen Felsarten, und eben so geht diese Gruppe durch die Malaphyre, porphyrartigen Eurite, ꝛc., in die entritische und durch den Diorit

---

[1] Ann. des mines, 1821, t. VI, p. 177, pl. 2, fig. 4.

in die granitartige Gruppe über, von welcher man indeß über die Klasse, der sie angehört, ungewiß bleibt.

Bei dieser Gruppe ersieht man am deutlichsten, wie unmöglich es bisweilen ist, eine scharfe Gränzlinie zwischen Körpern zu ziehen, welche sich dem ersten Anblicke nach höchst unähnlich scheinen; denn es ist außer Zweifel, daß bei der Trachytgruppe jener Theil, welcher Granite und Schriftgranite enthält, nicht von dem aus Basaniten, Stigmiten, Bimssteinen bestehenden mit gehöriger Schärfe und Deutlichkeit getrennt werden kann.

Indeß ist diese Schwierigkeit, welche sich bloß auf die mineralogische Unterscheidung besagter Gruppen, das heißt auf diejenigen Verhältnisse der Beschaffenheit und Struktur bezieht, die ihre mineralogischen Charaktere ausmachen, weder die einzige noch die bedeutendste; die geologischen Verhältnisse sind noch schwieriger auszumitteln.

Bei der Abtheilung der Massengebirge sind drei Fragen zu beantworten: Aus welchen Schichten der Erde haben sie ihren Ursprung genommen? In welcher geognostischen Epoche haben sie sich über die Oberfläche ergossen? Welche Formationen endlich haben sich nach ihnen abgesetzt oder ergossen?

Von der Untersuchung der ersten, ganz theoretischen Frage, kann hier nicht die Rede seyn; die beiden letzten Fragen aber behandeln das, was wir die unteren und oberen Gränzen der Formationen genannt haben.

Die unteren Gränzen der Trachytgebirge scheinen gegenwärtig, nachdem man lange Zeit darüber in völliger Ungewißheit war, und viel darüber gestritten hatte, mit ziemlicher Gewißheit ausgemittelt zu seyn.

Diese Felsarten scheinen sich nach der Kreidebildung auf der Erdoberfläche ergossen zu haben und zwar gleichzeitig mit den thalassischen Formationen und vielleicht selbst nach der tritonischen Epoche dieser Formationen.

Hiefür spricht insbesondere die deutliche und unzweifelhafte Auflagerung der Trachyte in den Euganeen auf einem röthlichen schieferigen Kalksteine, welcher uns, seiner äußern Verschiedenheit von

der weißen Kreide ohngeachtet, vermöge seiner übrigen mineralogischen, so wie seiner zoologischen Charaktere, dieser Epoche der Kreidebildung anzugehören scheint; was man gegenwärtig auch allgemein angenommen hat. Der Trachyt von Arqua, in dieser Gebirgsgruppe und auf mehreren andern Punkten, liegt offenbar auf dem Kalksteine.

Man hat den Trachyt auch auf älteren Felsarten aufgelagert gefunden (auf Syenit in Ungarn, in Mexico; auf Grauwacke, im Siebengebirge). Würde diese Beobachtung früher als die Auflagerung des Trachytes auf Kreide bekannt geworden seyn, so wäre man leicht in dem Falle gewesen, dem Trachyte eine weit ältere Bildung oder untere Gränzlinie zuzutheilen; allein seit man diese Felsart über pelagischen Formationen ruhend gefunden, lassen sich aus dessen Ablagerung auf den genannten unteren Formationen nur zwei Folgerungen ziehen: entweder der Trachyt hat sich in mehreren Wiederholungen über die Erdoberfläche ergossen; oder die oben angeführten alten Formationen waren in der Epoche seiner allgemeinen Ergießung noch nicht von anderen Felsarten bedeckt.

Aus dem Vorkommen von Felsarten der Trachytgruppe auf den agalysischen oder hemilysischen Formationen, sey es nun daß sie über denselben verbreitet oder in der Gestalt stehender Stöcke darin befindlich sind, muß man jedenfalls den Schluß ziehen, daß die Quelle ihres Ursprunges unter diesen Formationen liege.

Die obere Gränze dieser Gruppe würde uns weit unsicherer erscheinen, wenn Beudant nicht die Beobachtung gemacht hätte, daß sie bisweilen (in Ungarn) von Macigno-Molasse mit ihren Braunkohlen überlagert wird, so wie in der Auvergne und einigen andern Orten (in Mexico, auf den kanarischen Inseln) von Süßwasserkalk.

Unter den typhonischen Formationen betrachtet man die Trachytgruppe für späteren Ursprunges als die entritische Gruppe, und für älter oder mindestens gleichzeitig mit der Trapp-Gruppe.[1]

---

[1] Der Wechsel von Trachyt mit Basalt am Montdor scheint dieser Gleich-

Diese Gruppe mit ihren fast immer vorherrschenden Trachyt-Felsen bildet ziemlich regelmäßig konische und geröölbeartige Berge, welche bald einzeln, bald zusammengruppirt vorkommen. Im letzten Falle erscheinen bisweilen Abplattungen der Gipfel und theils an den Seitenabhängen, theils in Thälern, welche sie durchschneiden, beinahe vertikale Abhänge.

Nur höchst selten trifft man auch Spuren einer unvollkommenen Schichtung. In den Cordilleren der Anden kommen sie zwar sehr regelmäßig geschichtet vor (v. Humboldt); allein es sind vorzüglich die Argilophyre (Pas-de-Campain im Cantal) und die schieferigen Eurite (la Tuillere, la Sanadoire in der Auvergne) Felsarten, welche dieser Gruppe angehören, woselbst diese Struktur vorkömmt. Die Trachytgebirge dagegen sind durch beiläufig vertikale Klüfte in sehr unregelmäßige prismatoidische Massen getheilt; bisweilen aber ist bei diesen Klüften eine Art Regelmäßigkeit bemerkbar, welche in den Gesteinsmassen prismatische oder gerade cylindrische Parthien bildet, welche aus parallel der Axe laufenden Zonen zusammengesetzt sind, u. s. w.

Eine Struktur und Textur solcher Art deuten mehr auf eine Bildungsweise durch Erweichung und darauf erfolgte Erkältung, als durch Schmelzung; und wenn die glasartige Textur diesen Weg anzuzeigen scheint (im Pechsteine), so wird man durch die Gegenwart des Wassers wieder genöthigt, selben zu verwerfen.

Diese porösen oder sehr stark zerklüfteten Felsarten sind im Allgemeinen trocken; man bemerkt darin keine Quellen.

Diese Gruppe scheint wenigstens zum Theile die herrschende Gesteinsmasse der höchsten Gebirge auf der Erde auszumachen (die Cordilleren der Anden).

Die darin vorkommenden Mineralien erscheinen entweder eingesprengt oder in netzförmig verästeten Adern (Opale, Erze); einige

---

zeitigkeit das Wort zu sprechen; allein die meisten dieser Felsarten sind so unbestimmt und willkührlich benannt, daß man häufig darüber ungewiß ist, ob das, was mehrere Geologen Porphyr, Trachit, Basalt nennen, auch wirklich die Felsarten sind, welche wir unter diesen Namen verstehen.

in kleinen Nestern oder Massen (Menilit und Pechstein); bisweilen auch als Ueberzug (der Hyalit); endlich in eigentlichen Gängen, welche in großer Anzahl und einander parallel laufend, vorkommen (der Alaunstein von Tolfa).

Boué betrachtet die Trachytgruppe als die obere Gränze des Erzvorkommens in Stöcken, als der Silber-, Blei-, Zinkerze, so wie des Vorkommens von Arragonit, und als untere Gränze des Vorkommens von Nephelin, Leucit, u. s. w.

Die zu dieser Gruppe gehörigen Felsarten sind, wie man aus der Uebersicht entnehmen kann, folgende:

1. Eigentlicher Trachyt, welcher fast sämmtliche genannte Mineralien enthält.

2. Domit, von dem vorhergehenden kaum verschieden.

3. Argilophyr, welcher oft nur ein zersetzter Porphyr oder porphyrartiger Eurit ist, und selbst in Kaolin und Cimolit übergeht.

4. Eurit, und zwar dichter, granitartiger und schieferiger, oft mit einer sehr merkwürdigen tafelartigen Theilbarkeit; derselbe steht durch seine Dichtigkeit, Textur und Schmelzbarkeit der entritischen Gruppe eben so nahe als der Trachytgruppe.

Die Perlsteinporphyre und kugelförmigen Perlsteine charakterisiren sich, erstere durch eingesprengte Krystalle von glasigem Feldspathe, die andere durch ihre sphäroidischen kleinen Massen von faseriger und strahlig auseinander laufender Textur.

Diese Felsart enthält auch schillernden Obsidian und Obsidian mit Silberglanz (platiadas) und Pechsteine. Am häufigsten und manchfachsten kömmt dieselbe in Amerika vor, in Mexiko und auf den Anden von Quito. (Von Humboldt, Gisem. des roches, p. 340.)

5. Die Trachyt- und Bimsstein-Breccien bilden gewöhnlich mächtige Massen, welche die Plateau's und Abhänge der Trachytgebirge bedecken. Ohngeachtet ihrer beinahe völlig mechanischen

Entstehungsweise, welche durch ihre Struktur angedeutet ist, bemerkt man doch darin Adern und kleine Massen von Opal.

Diese Breccien erscheinen oft von einer weißlichen Thon?-Masse begleitet, welche als Bindemittel dient.

Die Trachytgebirge sind die gewöhnliche und Hauptniederlage des Opals und Alaunsteins. Die gelben Halbopale, die schönen ungarischen Opale, der Feueropal von Zimapan in Mexiko, sind berühmte Beispiele hievon. Zweifelsohne kommen in diesen Felsarten auch goldhaltige Erze vor, wie von Beudant dargethan worden; allein sie haben ihren Ursprung in der unter dem Trachyte befindlichen Formation und scheinen während der Erhebungsepoche des Trachytes in denselben gekommen zu seyn; auch kommen sie mehr in seinen Klüften als in Stöcken oder gangweise darin vor.

Die hier vorgetragenen Beispiele und die in der Uebersicht angeführten Mineralien dürften für den hier besprochenen Gegenstand genügen.

Neunte Klasse. Vulkanische oder durch Schmelzung entstandene Formationen.

Durch unmerkliche Uebergänge gelangt man zu dieser letzten Formation, wovon indeß gewisse Felsarten so bekannt und so deutlich als Erzeugnisse des Feuers charakterisirt sind, daß niemand ihren feuerigen Ursprung in Zweifel zieht. Indeß kommen auch schon in den vorhergehenden Formationen einige Felsarten vor, welche gewissen Basaniten und Stigmiten der vulkanischen Gebilde so ähnlich erscheinen, daß man über die Gränzlinie zwischen diesen Gruppen beider Klassen verlegen ist. Wir haben von dem Anfange unserer Darstellung an diesen Zweifel gehegt, und derselbe tritt bei dieser letztern Klasse mit mehr Stärke noch hervor.

Die pyrogenen oder modernen vulkanischen Formationen besitzen den scharf bezeichneten Charakter, daß sie noch gegenwärtig sich fortbilden. Die hier betrachteten oder alten vulkanischen Gebilde sind in vielen Fällen von den eben genannten nur dadurch verschieden, daß ihre Thätigkeit seit dem Beginne der Jupitersperiode erloschen ist. Es ist also hier, wie fast bei allen geologischen Gränzen, ein chronologischer Charakter, welcher beide Bildungen von einander trennt.

Der erste Charakter der alt-vulkanischen Formationen besteht also darin, daß sie an dem gegenwärtigen Ruhezustande sämmtlicher Erzeugnisse der Saturnusperiode Theil nehmen. Sie sind nirgends von festen anstehenden Felsarten bedeckt, höchstens von einigen Ablagerungen, die den clysmischen Formationen angehören. Viele Vorkommen dieser Felsarten erscheinen ihrer Gestalt und Oberfläche nach so frisch und unversehrt, als wenn sie eben erst aus dem Schooße der Erde hervorgetreten wären.

Ihre Trennung von den aktiven vulkanischen Gebirgen, also die geognostische Stelle dieser beiden sich so ähnlichen Formationen in zwei völlig verschiedenen Perioden ist nur auf die Vermuthung

gegründet, daß ihre Wirksamkeit bei dem Beginnen der Jupiters-periode erloschen sey.

Man wird jedoch zugeben, daß dieser Charakter nicht allein undeutlich, sondern überdieß sehr ungewiß ist. Das Erlöschen der Vulkane der Auvergne, Böhmens, ꝛc., in der vorgeschichtlichen Zeit, scheint nicht zweifelhaft; allein kennen wir nicht auch neuere Vulkane, welche lange Zeit hindurch in einem völligen Ruhezustande sich befanden (so der Vesuv vor dem Jahre 79)? Ferner andere Formationen solcher Art, welche einige Zeit hindurch die stärksten vulkanischen Erscheinungen entwickelten, und nun seit sehr langer Zeit keine Zeichen von Thätigkeit mehr kund gaben? (Monte-Nuovo, Santorin, ꝛc.).

Wir müssen daher andere Charaktere aufsuchen, um unsere hier betrachteten vulkanischen Formationen von den pyrogenen neueren vulkanischen Gebilden zu unterscheiden: völlig scharfe finden wir nicht; allein die Verbindung einer großen Zahl von wahrscheinlichen Umständen gilt einer völligen Gewißheit beinahe gleich.

Die pyrogenen Bildungen also, welche seit der geschichtlichen Zeit als erloschen bekannt sind, und mitten auf festem Lande liegen, rechnen wir im Allgemeinen zu den hieher gehörigen vulkanischen Formationen. Dieselben bedecken nur Alluvial-Gebilde.

Endlich finden wir als einen der wichtigsten Unterscheidungs-Charaktere, welcher, wenn er allenthalben vorkäme, allein zu der sicheren Unterscheidung beider Formationen genügen würde, daß in den alt-vulkanischen Formationen eine gewisse Anzahl von Felsarten vorkömmt, welche man niemals noch bei den modernen vulkanischen Bildungen gefunden hat.

Dahin gehört die ganze Gruppe der Trappgebirge, und in den Gruppen der Laven finden sich gleichfalls noch einige Felsarten, welche die alten pyrogenen Formationen charakterisiren.

Eine detaillirte Darstellung der alten und neuen vulkanischen Formationen würde eine so große Ausdehnung erhalten, daß solche in gegenwärtiger summarischer Uebersicht der Formationen nicht Platz finden würde. Wir begnügen uns daher, um diese letztern zu ver-

vollständigen, die beiden Gruppen anzugeben, aus denen die alt-vulkanischen Formationen bestehen, ohne in das Detail beider einzugehen. Mehr hierüber findet man in dem Artikel Volcans im Dictionnaire des sciences naturelles.

Die geognostische Stellung der vulkanischen Formation ist sehr merkwürdig. Ohngeachtet ihres hohen Alters und ihrer mineralogischen Charaktere, welche auf einen so vollständigen chemischen Ursprung im Vergleiche der groben Textur und der allgemein herrschenden mechanischen Zusammenführung der thalassischen Formationen deuten, scheint doch die Ergießung der vulkanischen Formation später als die Bildung sämmtlicher Gruppen der thalassischen Bildungen erfolgt zu seyn. Die letzte dieser Gruppen, die epilymnische, liegt nicht nur tiefer als die Laven-Gruppe der vulkanischen Formationen, sondern selbst tiefer als die letzten Erzeugnisse der Trapp-Gruppe.

Die Trappite, Dolerite und selbst Spilite, welche man mitten in Felsarten weit älterer Formationen eingelagert findet, entkräften diese Regel nicht; denn es darf nicht außer Acht gelassen werden, daß die massiven oder typhonischen Formationen nicht als Erzeugniß chemischen Niederschlags oder mechanischen Absatzes aus einer Flüssigkeit anzusehen sind: sie sind aus der Tiefe emporgestiegen, sie mußten sich daher durch alle Erdschichten Bahn machen, welche ihren Herd oder Ursprung bedeckten, um auf die Oberfläche zu gelangen, und während ihres Emporsteigens konnten sie entweder unter solchen Schichten verweilen, welche sie nicht zu durchbrechen vermochten, oder sie konnten sich zwischen die Schichtungsklüfte solcher Lager infiltriren. Der Anblick von Durchschnitten solcher Formationen [1], worin dergleichen merkwürdige Erscheinungen Statt fanden, gewährt die unverkennbaren materiellen Beweise von diesen

---

[1] **Naumann** und **Reilhau** haben uns viele dergleichen von Norwegen und **Macculloch** von verschiedenen Theilen von Schottland gegeben. Einer dieser Durchschnitte, von Stirlingcastle, welchen dieser berühmte Geolog im tom. II, pl. 12 et 13 der Geolog. Transact. abgebildet hat, stellt ein solches Beispiel der Emporhebung und Zwischenlagerung, wovon wir sprachen, auf das Deutlichste dar.

Einschaltungen fremder Zwischenlager, deren Annahme zwar eine weise Theorie schon früher bewirken konnte, worüber man jedoch gegenwärtig einen weit höhern Grad von Gewißheit erlangt hat, indem die Natur selbst uns darauf mit solcher Deutlichkeit in mehreren Verhältnissen hingewiesen hat, welche gegenwärtig nicht mehr so selten erscheinen, seit man sich auf ihre Beobachtung und Werthschätzung verstehen lernte.

Ohngeachtet des Vorkommens von Trappiten, Spiliten, Basaniten mitten in den hemilysischen Kalk- oder Schiefer-Formationen und selbst mitten in den agalysischen Bildungen (in Schottland, auf dem Harze, in Norwegen, bei Puy-en-Velay, 2c.), setzen wir den geologischen Grundsätzen über die Gränzbestimmungen jeder Formation gemäß, die untere Gränzlinie der vulkanischen Formationen über die thalassischen Formationen ohne Ausnahme; oder mit andern Worten, wir nehmen an, daß diese letzteren Formationen in der Epoche, als die vulkanischen Formationen sich ergossen, bereits abgesetzt, oder in der Entstehung begriffen waren.

Ihre obere Gränze, d. h. die geognostische Epoche, in welcher die Ergießung dieser Formationen endete oder durch andere wichtige und mit großen Veränderungen auf der Erdoberfläche verbundene Phänomene unterbrochen wurde, scheint uns die Epoche der clysmischen Formationen zu seyn. Diese beiden Ereignisse scheinen in der That in gewisser Beziehung zu einander gestanden zu haben. Es ist, wie wir dieß schon bei dem Artikel über jene Formationen bemerkten, wahrscheinlich, daß die Bruchstücke und Trümmer aller Art, Felsarten, Lehm, Knochen und Geschiebe, aus denen diese Gebilde zusammengesetzt sind, durch eine große flüssige Eruption gebildet und fortgeführt worden, welche entweder durch Erhebung oder Einsenkung der Schichten des Erdkörpers hervorgebracht wurden; der Gedanke ist daher natürlich genug, daß ein so mächtiges und allgemeines Phänomen die meisten dazumals aktiven vulkanischen Heerde auslöschen oder wenigstens verändern mußte. Die Katastrophe der clysmischen Formationen zerstörte und transportirte alles, was sich auf der Oberfläche befand, die sie bestrich; sie führte

Granitmassen in Ländern, die aus Granitgebirgen bestanden; Kalksteine und Knochen in Kalksteingebieten, welche von großen Quadrupeden bewohnt waren; Trümmer von Laven, Basalten und allen sowohl vulkanischen als neptunischen Felsarten, in pyrogenen Landstrichen; sie bedeckte die vulkanischen Länder selbst oder ihre Umgebungen oft auf große Distanzen mit diesen Trümmern, begrub darin die Knochen der damals lebenden Landthiere, wovon die vor Kurzem von Lecoq und Bouillet, in der Gegend von Issoire, am Berge Boulade, und von Jaubert und Abbé Croizet, am Berge Perrier, einem Theile des ersten Berges entdeckten organischen Ueberreste merkwürdige Beispiele abgeben; allein, nach den von diesen genannten Beobachtern gegebenen Durchschnitten zu urtheilen, scheint es uns noch nicht deutlich, daß die fossilen Knochen von irgend einer anstehenden vulkanischen Felsart bedeckt worden seyen. Man kann aus diesen Durchschnitten ersehen, daß nicht Alluvial-, sondern, wie diese Naturforscher sehr gut dargethan, Diluvial- (oder clysmische) zusammengeführte Massen die Knochen bedeckten; aus welchem Lagerungsverhältnisse daher nicht hervorgeht, daß die Erlöschung der Vulkane der Auvergne erst nach der Zerstörungsepoche der antediluvianischen Thiere erfolgt sey. Es scheint, daß diese beiden, in der Geschichte des Erdkörpers so merkwürdigen Ereignisse geognostisch gleichzeitig erfolgt sind, und daß nach dem Begraben der thierischen Ueberreste unter die Felstrümmer der clysmischen Katastrophe die Vulkane der Auvergne aufhörten, Basanite, Laven und andere geschmolzene Felsarten zu speien. Indeß bleibt diese eben ausgesprochene Vermuthung stets nur eine negative, welche durch die Auffindung eines zusammenhängenden Stromes von Basalt oder Lava, der deutlich dergleichen organische Ueberreste bedeckt, sogleich widerlegt würde.

Nachdem wir die Epoche der unserer gegenwärtigen Betrachtung unterliegenden vulkanischen Formationen nach der Lage ihrer oberen und unteren Gränzen angedeutet haben, verfolgen wir die Untersuchung darüber nicht weiter, da diese Formationen für sich allein einen der am meisten verbreiteten und wichtigsten Theile der Geognosie

ausmachen. Wir beschränken uns daher nur auf einige Bemerkungen über die beiden Gruppen, aus denen sie besteht, und über einige dahin gehörige Felsarten.

Erste Gruppe. Vulkanische Trapp-Formationen.

Sie liegen gewöhnlich unter der folgenden Gruppe und bestehen aus Felsarten, welche auf dem Wege der Schmelzung gebildet worden; doch erscheinen auch in den Peperin- und Breccienlagern aggregirte Felsarten in Masse und mächtige Zusammenführungen; ferner kommen auch einige mechanisch abgesetzte Felsarten, nämlich thonige Mergel, als Zwischenlager darunter vor.

Einige Felsarten dieser Gruppe gehören ferner der Trachyt-Gruppe der plutonischen Formationen an; sie kommen jedoch in untergeordneten Lagern oder Massen vor, und tragen ihrem äußern Ansehen nach gewisse Kennzeichen an sich, wodurch sie für ein geübtes Auge leicht von den Gesteinen gleicher Art aus den Trachyt-Formationen unterschieden werden können.

Die Basanite, als Hauptfelsart dieser Gruppe, erscheinen gewöhnlich in der Gestalt schiefliegender, oft gegen die Mitte etwas vertiefter Plateau's, mit vertikal abfallenden Seiten, und in prismatoidische Massen getheilt.

Wir haben in der Uebersicht die Hauptfelsarten und untergeordneten Lager dieser Gruppe, so wie die darin eingesprengten oder eingewachsenen Mineralien angeführt.

Die ersteren gehören der Felsart selbst an, und sind für dieselbe charakteristisch, man wird daher mit allen Geognosten, welche dieser Formation ein spezielles Studium widmeten, bemerken, daß die charakteristischen Mineralien der Trappgruppe aus Augit, Leucit und Olivin bestehen. Die beiden letzten Fossilien sind noch nicht in der Trachytgruppe vorgekommen.

Feldspath findet sich in der Trappgruppe bisweilen, jedoch eben so selten, als er in der vorhergehenden Gruppe häufig erscheint.

Unter den in Höhlungen der Felsarten dieser Gruppe eingewach-

senen Mineralien bemerken wir insbesondere als gewöhnliches Vorkommen die Zeolithe.

Zweite Gruppe. Vulkanische Laven-Formationen.

Hier stößt man auf unmerkliche Uebergänge und folglich auf die Unmöglichkeit, scharfe Gränzen zwischen den alten und mordernen vulkanischen Bildungen zu ziehen; denn wenn man auch in den letzteren nicht auf Basanite und Spilite stößt, so findet man doch daselbst die nämlichen Laven wie in den ersteren Formationen. Beide unterscheiden sich daher nur durch den Ueberfluß einer Sorte von Laven in der einen und ihre Seltenheit in der andern, und durch das Vorkommen ziemlich vieler Mineralienarten, welche in der alten vulkanischen Bildung enthalten, in der neuen aber nicht bekannt sind.

Aus der Uebersicht sind die Details zu entnehmen; allein sie genügen nicht zur deutlichen Hervorhebung der Verschiedenheiten, welche zwischen diesen beiden, ihrem Ursprunge und ihrer Beschaffenheit nach gleichen, und nur in der Epoche ihrer Ergießung auf der Oberfläche abweichenden Formationen obwalten. Hiezu sollen nachstehende Bemerkungen dienen.

Es ist zuförderst anzuführen, daß die äußere Gestalt der alt-vulkanischen Formationen oft von jener der modernen Vulkane sehr verschieden ist. Nur einige darunter, wie jene der Auvergne, an den Ufern des Rheins, in Böhmen, ꝛc., haben noch die Kegelgestalt und selbst die kraterförmigen Vertiefungen beibehalten, weit mehrere aber darunter erscheinen unter ganz verschiedenen Formen, z. B., als verlängerte Hügel und große Plateau's. Formen solcher Art deuten auf größere Ergießungen, welche mehr in verlängerten Linien als nach cylindrischen Oeffnungen, nach Art der neueren Vulkane Statt fanden.

Ferner ist zu bemerken, daß die Trappgruppe in den alt-vulkanischen Formationen weit gemeiner vorkömmt, als die Lavengruppe, und daß in dieser letzteren, Leucostine, Stigmite, Peperine weit häufiger erscheinen, als Tephrine und Bimssteine; während diese

letztgenannten Felsarten mit schlackenartigen Basaniten, augitischen, von Leucit und Schlacken begleiteten, Tephrinen und einigen graulich gefärbten Peperinen die Hauptmasse der heutigen vulkanischen Felsarten ausmachen.

Auch aus der Vergleichung der in den Felsarten beider letztgenannten Gruppen angeführten Mineralien mit jenen der heutigen Vulkane, ergiebt sich, wie reich die ersteren an gewissen Mineralien sind, welche in den Gesteinen heutiger Vulkane gar nicht oder nur in sehr geringer Menge vorkommen; allein wir begreifen unter den Mineralien der letzteren Formationen nicht auch zugleich jene, welche eigentlich den agalytischen Formationen angehören und bloß als Auswürflinge der Vulkane (jene von Somma am Vesuv) vorkommen, indem wir selbe nicht als Eigenthum dieser Gruppe betrachten.

Endlich haben wir noch eine sehr wichtige Bemerkung beizufügen, wozu die erste Idee von Dolomieu herrührt. Wiewohl die meisten alt-vulkanischen Formationen beim Eintritte der clysmischen Katastrophe erloschen sind, so scheinen demohngeachtet einige darunter nach dieser Katastrophe ihre Thätigkeit wieder erlangt zu haben, oder andere Vulkane auf den nämlichen Punkten entstanden zu seyn; deßhalb ist große Sorgfalt nöthig, um bei einem aktiven Vulkane dasjenige auszuscheiden, was dessen heutigen Ausbrüchen in der Jupitersperiode und was den alt-vulkanischen Formationen angehört. So ist der Fuß des Aetna und der Vulkane in den Cordilleren wahrscheinlich aus einer ganz andern geologischen Epoche als ihr Gipfel oder wenigstens diejenigen Parthien, welche diesen Fuß bedecken, und sich sowohl ihrer Stellung, als der Beschaffenheit ihrer Felsarten und Mineralien nach, als Erzeugnisse aus der Jupitersperiode charakterisiren.

Wir sind von der Erdoberfläche, von den zu oberst liegenden und neuesten Formationen ausgegangen, um allmählig so tief als möglich in das Innere der Erdrinde einzudringen. Vergleicht man aber die Tiefe, welche wir wirklich erreicht haben, mit der Länge des Erddurchmessers, so wird man finden, daß wir kaum die Ober-

fläche aufgeschürft haben, und daß der Ritz einer Nadel auf dem Firniß eines Erdglobus von gewöhnlicher Größe verhältnißmäßig weit tiefer ist, als die größten Vertiefungen, mit welchen man in das Innere der Erdrinde eingedrungen ist. Demohngeachtet haben wir gesehen, welche manchfache und merkwürdige Thatsachen uns diese so dünne Rinde geliefert hat, zu welch wichtigen Folgerungen dieselben Anlaß geben, und wie Künste und Wissenschaften, nützliche und zum Vergnügen gereichende Kenntnisse die reichste Nahrung hieraus zu schöpfen vermögen.

Wir haben so zu sagen die merkwürdigen Felsarten, welche unter dieser Erdrinde emporgetrieben worden, von Schichte zu Schichte verfolgt, ohngeachtet wir noch weit davon entfernt sind, sie völlig durchdrungen zu haben.

Das Ziel, welches wir uns gesetzt haben, die vorgetragenen Thatsachen zu vereinigen, sie Behufs ihrer leichteren Uebersicht zusammen zu stellen und einige theoretische Folgerungen daraus abzuleiten, ist erreicht. Man könnte noch weiter gehen und eine gemeinschaftliche Theorie für alle diese Thatsachen verlangen wollen; allein sie erschienen uns weder zahlreich und bekannt genug, noch unter einer hinreichenden Anzahl von Gesichtspunkten zusammengestellt, um eine Theorie solcher Art zu einem allgemeinen geologischen Systeme erheben zu können. Sollten Andere sich hinreichende Kenntnisse der geologischen Naturerscheinungen zutrauen, oder mit einem so kühnen und durchdringenden Geiste begabt seyn, um mit den wenigen Materialien welche wir besitzen, die Schöpfungsweise unseres Erdkörpers darzustellen, so überlassen wir ihnen diese glänzende Unternehmung gerne; wir indeß fühlen uns weder im Besitze der Mittel noch der Stärke zu der Aufführung eines so kühnen, vielleicht aber auch so wenig dauerhaften Gebäudes.

Uebersicht

der fossilen organischen Körper nach den Klassen, Ordnungen und Gruppen der Formationen, welchen sie angehören.

Vorbericht.

Noch besitzen wir nicht die Mittel, nur Zusammenstellungen von solchen fossilen organischen Körpern geben zu können, welche allein zur Charakteristik der verschiedenen Formationsgruppen dienen; die Verzeichnisse derselben sind daher für gegenwärtig noch weit größer, als sie vielleicht in der Folge erscheinen werden; ja streng genommen hätte gar keine Art weggelassen werden dürfen: denn wenn auch einige Arten sich noch so nahe stehen, so wissen wir demohngeachtet noch nicht, ob nicht diese kleinen spezifischen Abweichungen in vielen Fällen schon zur Charakteristik gewisser Formationen hinreichen. Wahrscheinlich wird man auf diesem Wege dazu gelangen, allenthalben die proteischen von den tritonischen Formationen unterscheiden zu lernen: nur durch möglichst vollzählige Verzeichnisse wird man Charaktere erhalten, welche durch eine Vielzahl von Beziehungen den Mangel einer absoluten Charakteristik ersetzen; allein wenn wir ganz vollständige Verzeichnisse über sämmtliche fossile organische Ueberreste hätten geben wollen, so würden wir einen ganzen bloß aus Namen bestehenden Band und ein nicht zu entwirrendes Labyrinth erhalten, wir würden eine unermeßliche Arbeit unternommen haben, welche zu den Gränzen derjenigen, welcher sie hier als Anhang dienen soll, völlig außer Verhältniß gestanden hätte.

Andrerseits bleiben uns noch viele Vorstudien zu machen übrig, in Bezug auf die Ursachen der Umwandlung der organischen Körper, und über den Werth dieser Veränderungen in geognostischer Hinsicht. Wenn Temperatur und Klima, Ueberfluß oder Mangel an Lebensmitteln und Beschaffenheit derselben großen Einfluß auf die Gattungen und Arten von Thieren und Pflanzungen ausüben mußten, welche eine Gegend bewohnten, so ist es klar, daß Verschiedenheiten solcher Art auch unter ein und demselben Breitegrade,

in ein und der nämlichen Gegend, je nach der Höhe, der Lage und selbst Beschaffenheit des Bodens Statt gefunden haben können. Alsdann wird man die Verschiedenheiten der fossilen organischen Ueberreste nicht mehr den geologischen Perioden, in denen jene Thiere lebten, sondern vielmehr ihrem geographischen und physischen Vorkommen zuschreiben müssen.

In Ermanglung solcher wirksamer Mittel müssen wir uns indeß bestreben, aus der Kenntniß und Vergleichung der organischen Wesen, deren Ueberreste in den verschiedenen Schichten der Erdrinde begraben sind, einige nützliche Resultate zu erhalten.

Um das vorzugsweise zur Vergleichung und Charakteristik Dienende in diesen Tabellen hervorzuheben, haben wir den Namen der angeführten organischen Ueberreste verschiedene Zeichen beigefügt, je nachdem dieselben unserer Ansicht nach für die darauf bezüglichen Formationen mehr oder minder charakteristisch zu seyn schienen. So soll:

Das Ausrufungszeichen (!) andeuten, daß wir jene Gattung oder Art von Versteinerung, welcher dasselbe beigefügt ist, als vorzüglich oder beinahe absolut charakteristisch für die Formation betrachten, welche selbe beherbergt.

Mit dem Fragezeichen (?) wollen wir ausdrücken, daß hier noch ein Zweifel obwalte, ob der Körper auch wirklich der Formation angehöre, zu welcher man ihn rechnet, oder ob er zu der nämlichen Art gehöre, welche unter demselben Namen auch in einer andern Formation angeführt wird.

Jene Arten, welche von keinem dieser Zeichen begleitet sind, unterliegen zur Zeit noch keiner besonderen Betrachtung.

Die besonderen Zeichen für die einzelnen Tabellen sind vor dem Anfange einer jeden erklärt.

Da die Anführung der fossilen organischen Körper ohne Benennung der Autoren welche sie beschrieben und ihnen die Namen gegeben haben, keine wissenschaftliche Autorität haben würde, so werden wir stets diejenigen Naturforscher zitiren, aus deren Werken wir die Beispiele entnommen haben, wobei wir uns nachstehender Abkürzungen bedienen:

Bast. = de Basterot.
Bl. = de Blainville.
Blum. = Blumenbach.

Bojan. = Bojanus.
Borſ. = Borſon.
Brd. = Brard.
Brocc. = Brocchi.
Al. Br. = Alexander Brongniart.
Ad. Br. = Adolph Brongniart.
Bronn. = H. Bronn.
Buck. = Buckland.
Clift. = W. Clift.
Cuv. = Cuvier.
Dalm. = Dalman.
Defr. = Defrance.
Delab. = De la Beche.
Desh. = Deshayes.
Fauj. = Faujas.
Fer. = De Ferusac.
Gold. = Goldfuß.
Haan. = Von Haan.
Jåg. = Jåger.
Lam. = De Lamarck.
Lamx. = Lamouroux.
G. Mant. = Gideon Mantell.
M. de S. = Marcel de Serres.
Men. = Menard de la Groye.
Mill. = Miller.
Montf. = Denys de Montfort.
Münſt. = Graf von Münſter.
Nilſ. = Nilson.
Park. = Parkinson.
Prev. = Constant Prevost.
Raf. = Rafinesque-Schmaltz.
Rein. = Reinecke.
Sömm. = Sömmering.
Sow. = Sowerby.
Schl. = Von Schlotheim.
Wahl. = Wahlenberg.

Organische Körper aus der phytogenen und Lehmgruppe der Alluvial-Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

Lehm. = Lehmformation.
Sand. = Sand oder sandige Form.
Torf. = Phytogene Torf-Form.

Namen der organischen Körper.	Formation worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Anthropoliten.		
Menschenknochen.....	Lehm....	Guadeloupe. Todtenhöhle bei Dürfort (Gard). Köstritz.
Instrumente von Hornstein, Jaspis, Quarz, Jade, Trappit..	Lehm. S.	Auf der ganzen Erde. Die ältesten Spuren des menschlichen Geschlechtes.
Beilsteine. Aexte. Pfeile und versch. Waffen, 2c...	.....	Der Hügel d'Ecorne-Boeuf bei Perigueux. Georgien.
Grobe Töpferwaare.....	Lehm....	Höhle von Miremont.
Säugethiere.		
Pferd.....	Torf.	
Schwein (*sus scrofa*).....	Torf.....	Schonen.
Rennthier von Schonen	Torf.....	Schonen.
Elendthier	Torf.....	Schonen.
Gemeiner Hirsch.....	Lehm. Tf.	Schonen und allenthalben.
Reh	Torf.....	Departement der Somme.
Auerochs.....	Torf.....	Schonen.
Ochs	Tf. Lehm.	Rheinthal, 2c.
Biber.....	Torf.....	Departement der Somme, 2c.
Ichthyoliten.		
Clupea spratus, Bl.....	Lehm....	Küsten von Island.
Mollusken.		
Verschiedene Helix-Arten	Lehm....	Anschwemmungen der Rhone, 60 Meter über ihrem heutigen Wasserstande.
Cyclostoma.....	Lehm....	
Cardium edule.....	Lehm....	Abbeville.

Fossile organische Körper der Lehm- und detritischen Gruppe der clysmischen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

Lehm. = Lehm-Gruppe.
Detr. = Detritische Gruppe.
Detr. vulk. = Detritisch-vulkanische Gr.
Musch. K. = Muschelführender Kies.

Namen der organischen Körper.	Formation worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Säugethiere.		
!** *Elephas primigenius*, Blum., Cuv.	Lehm. det. detr. vulk.	Auf dem ganzen alten Continente. Auvergne. Periers.
!* *Mastodon maximus*, Cuv.....	det. Lehm.	Nordamerika. Auvergne.
— *angustidens*, Cuv.....	Lehm...	Vorzüglich in Nordamerika. Südamerika: Peru. Europa: Simmorra; Dax; Arnothal; Asti.
— *Andium*, Cuv.	.....	Südamerika: Cordilleren; Santa-Fe-de-Bogota.
— *Humboldtii*, Cuv.....	.....	Südamerika.
— *minutus*, Cuv.....	.....	Europa.
— *tapiroides*, Cuv.....	.....	Europa.
!* *Hippopotamus major*, Cuv.....	Lehm....	Obere Arnothal. Walton in Esser.
— *minutus*, Cuv....	.....	Landes von Bordeaux.
!* *Rhinoceros tichorhinus*, Cuv....	Lehm....	Allenthalben in Europa; vorzüglich in Sibirien. Oxford. Cannstadt, 2c.
— *leptorhinus*, Cuv....	.....	Ebendas.
— *incisivus*, Cuv.....	.....	Deutschland: Appelsheim.
— *minutus*, Cuv.....	detr.....	Moissac.
Fossil. Pferd, *Eq. adamiticus*, Schl.	det. Lehm.	Allenthalben. Auvergne.
* Tapir	detr. vulk.	Auvergne.
Tapir gigantesque.....	.....	Allan in Comminge. Vienne in der Dauphine. Chevilly. Avarey. Arbichaud bei Auch, 2c.
Aper arvenensis, Croizet.....	detr. vulk.	Auvergne.
Daim gigantesque, Cuv.	.....	Abbeville.
Renne d'Étampes, Cuv.	Lehm....	Breugne, im Lot-Departement.
* Hirsche.....	detr. vulk.	Auvergne.
Cerf à bois gigantesques, Cuv.; *Cervus megaceros*, Hart.	Leh. thon.	Vorzüglich in West-Europa. Irland. Esser. Schlesien. Rheinufer. Sevran bei Paris, 2c.
Ochsen	detr. vulk.	Auvergne.
Aurochs fossile, Cuv.; *Bos urus priscus*, Schl.....	Lehm....	Westliches und östl. Sibirien. Deutschl. Preußen. Italien. Schonen. Amer.
Mericotherium sibiricum, Bojan..	Lehm....	Sibirien?
Verschiedene Katzen-Arten.....	detr. vulk.	Auvergne.
* Hyène fossile, Cuv.....	Lehm....	Cannstadt, Fouvent bei Gray. Auverg.
Hund.....	detr. vulk.	Auvergne.

Namen der organischen Körper.	Formation worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Chien gigantesque fossile, Cuv...	Lehm....	Avaray bei Beaugency.
Höhlen-Fuchs.....	Lehm....	Arnothal.
Bär überhaupt	detr. vulk.	Auvergne.
Ursus cultridens, Cuv.....	Lehm....	Auvergne. [ganrok.
Trogontherium Cuvieri, Fischer.	Lehm....	Küste des Asow'schen Meeres bei Ta-
Porc-épic fossile, Cuv.....	Lehm....	Arnothal.
Biber.....	detr. vulk.	Auvergne.
Megalonix	Lehm....	Green-Briar, westlich von Virginien.
! *Megatherium*, Cuv.....	Lehm....	Luxan bei Buenos-Ayres, Brasilien.
Pangolin gigantesque, Cuv.....	Lehm....	Gegend von Alzey in Rheinhessen.
Reptilien.		
Crocodile de Castelnaudary, Cuv.	Lehm. S.	
— de Brentfort, Cuv....	Lehm.	
Trionyx d'Avaray, Cuv.....	Sand....	Avaray.
Mollusken und Zoophyten.		
Natica? littoralis	Musch. K.	S. Michel en l'Herm.
Turbo rugosus, Linn.....	Musch. K.	Nizza. (Wiewohl in verändertem Zustande ist er von der lebenden Art nicht verschieden.)
— *littoreus*, Linn.....	Musch. K.	S. Michel.
Murex.....	Musch. K.	S. Michel.
— *corneus*, Linn.....	Musch. K.	Uddewalla in Schweden.
Buccinum undatum, Linn.....	Musch. K.	Uddewalla.
Strombus pespelecani, Linn.....	Musch. K.	Nizza.
Nassa reticulata, Lam.....	Musch. K.	S. Michel.
Fusus.....	Musch. K.	Stromstadt in Norwegen.
Patella	Musch. K.	Nizza.
Tellina triangularis, Linn.....	Musch. K.	Uddewalla.
Venus exoleta, Linn.	Musch. K.	Stromstadt. Uddewalla.
Ostrea edulis, Linn.	Musch. K.	S. Michel. Stromstadt.
Pectunculus pulvinatus, Linn....	Musch. K.	Nizza.
Pecten islandicus, Linn.....	Musch. K.	Uddewalla.
—	Musch. K.	Stromstadt.
Mytilus edulis, Linn., var.....	Musch. K.	Uddewalla. (Eine noch nicht beschriebene Varietät oder Art, welche jedoch jener im Meerbusen von Christiania lebenden vollkommen gleich kömmt.)
Cardium edule, Linn.	Musch. K.	Nizza.
— *rusticum*, Linn.....	Musch. K.	Nizza.
Mya arenaria, Linn.....	Musch. K.	Uddewalla.
— *truncata*, Linn.....	Musch. K.	Uddewalla.
Pholas crispata, Linn.	Musch. K.	Uddewalla.
Balanus miser? Lam.....	Musch. K.	Uddewalla.
— *tintinnabulum?* Lam. ..	Musch. K.	Uddewalla.
— *sulcatus*, Lam.	Musch. K.	Uddewalla.

Fossile organische Körper aus der clastischen Gruppe der clysmischen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

Höhl. = Knochenführende Höhlen. | E. Br. = Eisenschüssige Breccien.
Kn. Br. = Knochen-Breccien.

Namen der organischen Körper.	Formation worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Säugethiere.		
Elephas primigenius, Blum. . . .	Höhl. . . .	Kirkdale. Hutton. Hügel von Mendipp. Muggendorf. Fouvent bei Gray.
Hippopotamus.	Höhl. . . .	Kirkdale.
Rhinoceros tichorinus, Cuv. . . .	H. u. E. Br.	Dream bei Callow, in Derbysh. Breston bei Plymouth. Kirkdale. Harz.
Palæotherium.	Kn. Br. . .	Villefranche-Lauraguais. (M. de S.)
Chæropotamus	Kn. Br. . .	Villefranche-Lauraguais. (M. de S.)
Fossiles Pferd	Höhl. . . .	Kirkdale. Fouvent bei Gray. Gibraltar.
Fossiles Schwein.	Höhl. . . .	Mendipp.
*Cerf de Gibraltar, Cuv.	Kn. Br. . .	Gibraltar. Cette. Antibes.
Hirsch von Nizza	Kn. Br. . .	Nizza.
Hirsch von Pisa	Kn. Br. . .	Pisa.
**Antilope von Nizza.	Kn. Br. . .	Nizza.
Fossiler Ochs, Buckl.	Höhl. . . .	Kirkdale, ꝛc. Köstritz. Gibralt. (Buckl.)
Chameau foss.? M. de S.	Höhl. . . .	Montpellier. Villefranche-Lauraguais.
Mouton fossile, M. de S.	Höhl. . . .	Villefranche-Lauraguais.
*Felis spelæa, Cuv., Goldf. . . .	Höhl. . . .	Schwarzfels. Muggendorf.
— *antiqua*, Cuv., Goldf. . .	Höhl. . . .	Schwarzfels. Muggendorf.
Grand felis des brèches, Cuv. .	Kn. Br. . .	Nizza.
Petit felis des brèches, Cuv. . . .	Kn. Br. . .	Nizza.
!*Fossile Hyäne	Höhl. . . .	Kirkdale. Muggendorf. Harz. Fouvent bei Gray. Sundwich. Westphalen. Köstritz bei Leipzig, ꝛc.
Fossiler Iltis.	Höhl. . . .	Gailenreuth.
Fossiles Wiesel.	Höhl. . . .	Kirkdale.
Vielfraß	Höhl. . . .	Gailenreuth.
Fossiler Wolf.	Höhl. . . .	Kirkdale. Gailenreuth.
Fossiler Fuchs	Kn. Br. . .	Sardinien.
!* *Ursus spelæus*, ou à front bombé, Cuv.	H. u. E. B.	In beinahe allen knochenführenden Höhlen und Knochen-Breccien. Kärnthen. Würtembergische Alb, ꝛc.
Ursus arctoideus	Höhl. . . .	
— *priscus*.	Höhl. . . .	
Mittlere fossile Feldratze	Kn. Br. . .	Korsika. Sardin., und Kirkdaler Höhle.

Namen der organischen Körper.	Formation worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Campagnol fossile petit, Cuv. . .	Höhl.....	Kirkdale.
Rat fossile, Cuv.	Höhl.....	Kirkdale. Gibraltar.
*Lagomys (zwei Arten), Cuv. .	Kn. Br...	Corsika. Sardinien.
Lièvre fossile, Cuv.	Höhl.....	Kirkdale.
Lapin fossile, Cuv.	Kn. Br...	Gibraltar. Cette. Pisa.
Vögel.		
Ornitholiten	Höhl.....	Kirkdale, Kn. Br. Gibralt. (Buckl.)
Reptilien.		
Eidechse	Kn. Br...	Sardinien.
Mollusken.		
*Helix überhaupt	Kn. Br. H.	Gibraltar. Corsika. Cette. Villefranche-Lauraguais.
— *algira*	Kn. Br...	Nizza.
— *lapicida*	Kn. Br...	Nizza.
— *vermiculata*	Kn. Br...	Nizza.
— *neritoidea*	Kn. Br...	Pisa.
Cyclostoma elegans, Lam. . . .	Kn. Br...	Nizza. Pisa.
Pupa	Kn. Br...	Cette. Nizza. Villefranche-Lauraguais.
Bulimus	Kn. Br...	Villefranche-Lauraguais.
Neritina	Kn. Br...	Villefranche-Lauraguais.

Bemerkungen über die fossilen organischen Körper der Süßwasser-Formationen, welche in den Tafeln N.° IV und VI verzeichnet sind.

Sehr wahrscheinlich haben, in den thalassischen Formationen wenigstens, zwei deutliche Süßwasserbildungen Statt gefunden; d. i. die süßen Wasser, welche in der Epoche der Mühlsteinbildung der obern Plateaus des Pariser Beckens mehrere Theile der Erde bedeckten, nährten in ihrem Schooße und an ihren Ufern Vegetabilien und Thiere verschiedener Art von jenen, welche die süßen Gewässer während der Entstehungs-Periode der paläotherischen Süßwassergebilde und des paläotherischen Gypses enthielten. Vermuthlich sind diese beiden Perioden durch ziemlich lange Zeiträume, so wie durch geologische Erscheinungen von einander getrennt, welche durch die Zerstörung mehrerer Thierarten der paläotherischen Süßwassergebilde, so wie noch mehr durch die Erscheinung mehrerer Arten aus den epilymnischen Formationen, besonders merkwürdig geworden sind. In vielen Gegenden, woselbst beide Formationen sich berühren, oder wo eine von beiden fehlt, ist dieser Unterschied schwer aufzufassen, erstens: weil daselbst viele beiden Formationen gemeinschaftliche Arten vorkommen, oder die organischen Ueberreste zu wenig Charakteristisches an sich tragen können, da bekanntlich die Süßwasser- und Flußmuscheln ohnedieß wegen ihrer wenig hervortretenden Kennzeichen schwer von einander zu unterscheiden sind; zweitens, weil die Zahl der charakteristischen Arten jeder Formation gering ist; drittens endlich, wegen der gegenwärtig noch unzureichenden Bestimmung der Arten, so wie ihrer Anzahl.

Demohngeachtet indeß ist es, wie wir eben gesagt, sehr wahrscheinlich, daß Unterschiede, und selbst ziemlich viele, vorhanden sind, mit deren Hülfe man einst allenthalben die epilymnischen von den paläotherischen Formationen wird trennen können. In diesem Dafürhalten werden wir durch den Umstand bestärkt, daß sich in einer Gegend, woselbst diese beiden genannten Formationen mit Hülfe einer dazwischen liegenden Meeresbildung leicht oder wenigstens mit völliger Gewißheit auszuscheiden sind, auch zoologische Unterscheidungs-Charaktere auffinden lassen, welche daher auch auf jede dieser Formationen in isolirter Lage anzuwenden sind. So findet man, um bloß von Muscheln zu sprechen, in der paläotherischen Formation cyclostoma mumia, lymneus longiscatus, planorbis lens, etc., welche in der epilymnischen nicht wieder vorkommen; während man in der letzteren Podamiden, planorbis cornu, lymneus ventricosus, pupa findet, welche in der paläotherischen Formation bis itzt nicht angeführt worden. Allein diese Erfahrungen beschränken sich nur auf das Becken von Paris, woselbst die Arten sorgfältigen Untersuchungen

unterworfen worden, ferner auf die Insel Wight und auf einige wenige andere Gegenden. Es müssen daher auch die einer jeden Süßwasserformation eigenthümlichen Arten in Bezug auf diese Becken mit Sorgfalt aufgezählt werden, wodurch sich die Anzahl der anzuführenden Arten bedeutend beschränkt; denn wozu würde ein langes Namensverzeichniß dienen, wenn diese Namen nicht der Ausdruck ganz genauer, unter sorgfältiger Vergleichung mit den schon vorhandenen Beschreibungen vorgenommener Bestimmungen sind.

Hierinn bestehen die Hindernisse, welche einer leichten und sicheren Erkennung der beiden Süßwasserformationen an den meisten Orten ihres Vorkommens entgegen stehen; hiezu kömmt noch die große Ungewißheit in der Wahl derjenigen Punkte, welche zur Vergleichung der einen oder andern Süßwasserformationen dienen sollen, und hierinn liegen zugleich die Gründe, warum unsere Verzeichnisse über die dahin gehörigen organischen Ueberreste so kurz und unvollständig erscheinen. Wir geben in der Tafel N.° 4 nur diejenigen darunter, welche uns ohne allen Zweifel zu der epilymnischen Süßwasserformation zu gehören scheinen; in der Tafel N.° 6 aber werden wir die organischen Körper der paläotherischen Formation, und zugleich auch alle jene anführen, deren geognostische Stellung ungewiß ist, indem wir Sorge tragen werden, die letzteren durch besondere Zeichen zu unterscheiden.

Fossile organische Körper aus der epilymnischen Gruppe der thalassischen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

Kalk. = Kalkstein.
Kies. = Kieselerdig.
Merg. = Mergel.
Pep. = Peperino.

Namen der organischen Körper.	Formation worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken.		
Cyclostoma truncatum, Brd....	kies.....	Paris. Carnetin.
** — *elegans antiquum*, Al.Br.	Kalk.....	Paris.
Potamides Lamarckii, Al.Br....	kies. Kalk.	Paris. Aurillac. Nonette bei Issoire.
Planorbis rotundatus, Brd.....	kies. Kalk.	Par. Salinelle, Dep. des Gard. Quercy.
** — *cornu*, Al.Br.....	kies. Kalk.	Paris. Insel Wight.
— *evomphalus*, Sow. ...	Kalk.....	Insel Wight.
— *prevostinus*, Al.Br....	kies.....	Paris. Insel Wight.
— *prominens*, M. de S...	Kalk.....	Salinelle, Dep. des Gard.
— *compressus*, M. de S..	Kalk.....	Salinelle.
**Lymneus corneus*, Al.Br.....	kies. Kalk.	Paris. Colla bei Siena.

Namen der organischen Körper.	Formation worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Lymneus fabulum, Al.Br.....	kies.....	Paris.
— *fusiformis*, Sow.....	Kalk.....	Insel Wight.
** — *ventricosus*, Al.Br.....	kies.....	Paris.
— *inflatus*, Al.Br.....	kies.....	Paris.
— *cylindrus*, Brd.....	kies.....	Paris.
Bulimus pygmæus, Brd.....	kies. Kalk.	Paris.
— *terebra*, Al.Br.....	Kalk.....	Paris.
Paludina Hummeri?.....	Kalk.....	Insel Wight.
— *carinata*, Brd.....	Kalk.....	Paris.
**Pupa Defrancii*, Al.Br.....	kies. Pep..	Paris. Auvergne, in einem Peperin.
— *muscorum*, Fér.....		
Helix Lemani, Al.Br.....	kies.....	Paris.
— *Desmarestina*, Al.Br.....	kies.....	Paris.
Ancylus deperditus, M. de S.....	Kalk.....	Salinelle, Dep. des Gard.
**Indusia tubulata*, Bosc.....	Kalk.....	Moulins. Auvergne. Colla bei Siena.
Vegetabilien.		
Moose.		
Muscites squammatus, Ad.Br..	kies.....	Longjumeau bei Paris.
** *Lycopodites squamm.*, Ad.Br....	kies.....	Paris.
Characeen.		
** *Chara medicaginula*, Ad.Br.....	kies.....	Montmorency. Sanois, &c.
— *helicteres*, Ad.Br.....	Merg....	Pleurs, Dep. des Aisne.
Nympheaceen.		
**Nymphæa arethusæ*, Ad.Br.....	kies.....	Longjumeau.
?*Carpolithes ovulum*, Ad.Br.....	kies.....	Longjumeau.
Zweifelhafte Familien.		
** *Carpolithes thalictroides*, var. *parisiensis*.....	kies. Merg.	Longjumeau. Insel Wight.
Culmites anomalus, Ad.Br.....	kies.....	Longjumeau.
Exogenites.....	kies.....	Palaiseau.

Fossile organische Körper aus den proteischen und tritonischen Gruppen der thalassischen Formationen.

Vorbericht.

Die häufige Wiederholung der nämlichen Gattungen und Arten, ferner die Wichtigkeit der Angabe der Gruppen, Formationen und Fundorte ihres Vorkommens zur Vergleichung der organischen Ueberreste von verschiedenen Punkten, sind die Gründe, welche uns dazu bewogen, die meisten organischen Meeres-Produkte der thalassischen (tertiären) Formationen in einer Tafel zusammen zu stellen. Aus den beigefügten näheren Angaben wird man ihre wahrscheinliche geognostische Stellung entnehmen können. Wir waren genöthigt sehr viele Arten hinweg zu lassen; denn bei einer vollständigen Aufzählung derselben würde dieses Verzeichniß auf mehr als 1500 Arten angewachsen seyn. Indeß traf die Hinweglassung nur solche Arten, welche entweder in Ansehung ihrer spezifischen Bestimmung selbst, oder in Rücksicht auf ihr geologisches oder geographisches Vorkommen ungewiß oder nicht hinreichend charakteristisch erscheinen.

Erklärung der geologischen und geographischen Bezeichnungen.

Geologische Bezeichnungen.

Thal. F. = Thalassische Formation im Allgemeinen, ohne Angabe der speziellen Lagerungs-Verhältnisse.
Prot. Sdst. = Thalass. proteische Formation; Sandstein.
Prot. Mrg. = Thalass. proteische Formation; Mergel.
Prot. Kalk. = Thalass. proteische Formation; Kalkstein.
Prot. Mol. = Thalass. proteische Formation; Molasse, oder subappenninische Hügel. (Stud.)
Tr. Sdst. = Thalass. tritonische Formation; Sandstein.
Tr. Kalk. = Thalass. tritonische Formation; Kalkstein.
Tr. Gl. = Thalass. tritonische Formation; grobe Glaukonie.
Tr. Mrg. = Thalass. tritonische Formation; Mergel.
An. Leb. = Einer lebenden Art analog.

Geographische Eintheilungen und Bezeichnungen.

Geographische Eintheilungen und Bezeichnungen.	Abkürzungen.	Geologische Eintheilungen zu welchen diese Becken gerechnet werden können.
Zentral-Becken von Frankreich, mit Einschluß von Angers, Anjou und des Depart. der Orne.	Par. = Paris.....	Tritonisch und proteisch.
Becken von London.....	Lond. = London	Tritonisch.
Südliches Becken von Frankreich oder nördlicher Abhang der Pyrenäen.	Bord. = Bordeaux	Tritonisch.
	Dax. = Dax	Tritonisch.
	Gar. = Garonne.....	Tritonisch.
Nördlicher Abhang der Alpen...	Bern. = Bern.....	Proteisch.
	H.Alp. = Hohes Alpengeb. v. Bex	Tritonisch.
	Schw. = Schweitz	Proteisch.
	Bair. = Baiern.....	Tritonisch.
Südlicher Abhang der Alpen ...	Tur. = Turin	Proteisch.
	Vic. = Vicentinisches Gebiet.	Tritonisch.
	Bass. = Bassano.....	Tritonisch.
Nördlicher Abhang der Appenninen.	Piac. = Gebiet von Piacenza.	Proteisch.
	Bolog. = Bologna.....	
Südlicher Abhang der Appennin.	K. v. Gen. = Küste von Genua	Proteisch.
	Sien. = Gebiet von Siena ...	
	Rom. = Römische Staaten...	

Namen der organischen Körper.	Formation worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Säugethiere.		
Phoca fossilis, Cuv.	thal. F...	Ang. Holisch. Grafsch. Neutra in Ung.
Morse fossile, Cuv.	thal. F...	Angers.
Fischartige Säugethiere.		
Lamantin fossile, Cuv.	prot. K...	Angers. Bordeaux. Paris.
Épaulart fossile, Cuv.	prot. K...	Gebiet von Piacenza.
Dauphin à longue symphise, Cuv.	prot. K...	Sort bei Dax.
— commun, Cuv.	prot. K...	Ebendas.
— à long museau, Cuv. ..	prot. K...	Departement der Orne.
Zyphius planirostris, Cuv.	tr. Kalk..	Anvers.
Rorqual fossile, Cuv.....	prot. K...	Piacenza. Monte-Pulgnasco.
Baleine fossile, Cuv.	thal. F...	Paris.
Reptilien.		
Émyde de Suisse, Cuv.....	prot. Mol.	Schweitz. Dordogne.
— de Bruxelles	thal. F...	Melsbröck bei Brüssel.
— de Deluc.....	prot. K...	Gebiet von Piacenza.
Testudo punctata, Bourd.	prot. Mol.	Schweitz.
Ichthyoliten.		
Labrus Julis ??, Bl.....	tr. Kalk..	Paris.

Namen der organischen Körper.	Form, worin sie gefunden werden,	Oertliches Vorkommen.	Beobachtungen.
Squalus (3 Arten)			
Trygonobatus crassicaudatus, Bl.			
Narkobatus giganteus, Bl.			
Balistes dubius, Bl.			
Tetraodon Honckenii, Volta			
— *hispidus*, Volta			
Diodon			
Paleobalistum orbiculatum, Bl..			
Centriscus longirostris, Bl.			
— *aculeatus*, Bl.			
Syngnatus typhle, Volta			
— *breviculus*, Bl.			
Lophius piscatorius, Bl.	.....	.....	Analog d. Varietät Ganelli von Risso, einer lebend. Art.
Fistularia bolcensis, Bl.			
Esox longirostris, Bl.			
— *sphyræna*, Bl.	.....	.....	Analog einer lebenden Art. (Bl.)
— *macropterus*, Bl.			
Clupea murenoides, Bl.			
— *cyprinoides*, Bl.			
— *evolans*, Bl.			
Mugil brevis, Bl.			
Trigla lyra? Volta			
Scomber altalunga, Volta			
— *thynnus*, Volta			
— *Kleinii*, Volta			
— *speciosus*, Volta			
(Und mehr als 6 andere Arten.)			
Perca? formosa?, Linn., Volta..	prot. K..	Bolca. Von Blainville nimmt weder eine Welsart, noch irgend einen andern Süßwasserfisch an.	
(Und 3 andere noch ungewisse.)			
Amia indica, Volta.			
Sciæna Plumieri, Volta			
Lutjanus lutjan?, Volta			
— *ephippium*, Volta			
Holocentrus calcarifer?, Volta..			
— *macrocephalus*, Bl. ...			
Sparus vulgaris, Bl.			
(Und mehrere andere Arten, die man mit Unrecht zu dieser Gattung und zu lebenden Arten gerechnet hat. Bl.			
Labrus turdus, Volta	.....	.....	Der lebenden Art analog. (Bl.)
— *punctatus*, Volta			
— *rectifrons*, Bl.			
Chætodon pinnatiformis, Bl.....			
— *vespertilio*, Bl.			
— *substriatus*, Bl.			
— *subarcuatus*, Bl.			
— *saxatilis*, Volta	.....	.....	Vielleicht der lebenden A. anal. (Bl.)
— *chirurgus*, Volta			
— *subaureus*, Bl.	.....	.....	Sehr verschieden v. *Ch. aureus* (Bl.)
— *papilio*, Volta			
— *velifer*, Bl.			
(Und mehr als 18 Arten, welche von lebenden Arten völlig verschieden sind.)			
Zeus platessus, Bl.			
— *rhombeus*, Bl.			
Pleuronectes quadratulus? Belon.			
Gobius barbatus, Volta			
Blochius longirostris, Volta....			
Callionymus vestenæ, Volta....			
Ophidium barbatum, Volta....			

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden. werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken.		
Belopteris, Desh.....	tr. Kalk..	Paris.
**Nautilus imperialis*, Sow.....	tr. Kalk..	Par.
— *aturi*, Bast.....	tr. Kalk..	Bord. Par.
Nodosaria, Lam.....	thal. F...	Piac.
Miliolites ringens, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *saxorum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *trigonula*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
**Nummulites lævigata*, Lam.....	tr. Gl....	Par. Bord. Traunstein. (1)
— *globularia*, Lam....	tr. Gl....	Par.
— *scabra*, Lam.....	tr. Gl....	Par. Traunst. [Lybien.
— *complanata*, Lam...	tr. Kalk..	Vic. ? Baiern. Bord. Kleine Oase von
— *nummiformis*, Def..	thal. F...	Vicent.
Lycophris lenticularis, Montf...	tr. Kalk..	Bord.
Vaginella depressa, Bast.....	tr. Kalk..	Par. [adr. Meere.
**Bulla lignaria*, Linn. Brocc.....	tr. Kalk..	Piac. Lond. Bord. (Analog leb. A. im
— *ovulata*, Lam. Brocc.....	tr. u. pr. K.	Par. Piac.
— *clathrata*, Desh.....	tr. Kalk..	Dax.
— *cylindrica*, Lám.....	tr. Kalk..	Par. Bord. Turin.
— *convoluta*, Brocc.....	tr. Kalk..	Piac.
— *striatella*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
Auricula ringens, Lam.....	tr. u. pr. K.	Par. Bord.
Tornatella sulcata, Bast.....	tr. Kalk..	Par. Bord.
Pyramidella mitrula, Fér.....	tr. Kalk..	Bord.
— *terebellata*, Lam....	tr. Kalk..	Par. Bord.
Turbo squammulosus, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *radiosus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *denticulatus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *Parkinsonii*, Bast.....	tr. Kalk..	Bord.
— *rugosus*, Brocc.....	thal. F...	Piac. (Analog leb.) [näml. Art.
Delphinula Calcar et Lima, Lam...	tr. Kalk..	Par. Valogn. (Von verschied. Alt. der
— *scobina*, Al. Br.....	tr. Kalk..	Vicent. Bord.
— *conica*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Valogn.
— *striata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *sulcata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *solaris*, Brocc.....	thal. F...	Piac.
— *Gervillii*, Defr.....	tr. Kalk..	Par. Valogn.
— *Warnii*, Defr.....	tr. Kalk..	Par. Valogn.
Rissoa cimex, Bast.....	tr. Kalk..	Bord.
— *cochlearella* (*melania*), Bast.	tr. Kalk..	Bord.
Turritella imbricataria, Lam....	tr. Kalk..	Par.
	prot. Mol.	Schweitz.
— *terebellata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *Terebra*, Brocc.....	prot. Mol.	Schweitz.
— *sulcata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *triplicata*, Brocc.....	prot. Mol.	Schweitz.
— *vermicularis*, Brocc..	thal. F...	Piac.
— *multisulcata*, Lam....	tr. Kalk..	Par.
— *cathedralis*, Al. Br....	tr. Kalk..	Bord. Turin.
— *terebralis*, Bast.....	tr. Kalk..	Bord. Par. Traunstein.
— *subangulata*, Brocc...	prot. Mol.	Piac.
	thal. F...	Schweitz.

(1) Graf von Münster hat auf die überzeugendste Weise durch zoologische Charaktere dargethan, daß die grobe Glauconie des Kressenberges bei Traunstein in Baiern nicht der Cretaceen-Gruppe, sondern der tritonischen Gruppe der thalassischen Formation angehört. Wir werden diese Lokalität unter dem Namen Traunstein anführen.

Namen der organischen Körper.	Form, worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Turitella elongata, Sow.	tr. Kalk..	Lond.
— *Archimedis*, Al. Br.	thal. F...	Bass. Bord. [Gascogne.
— *Turris*, Bast.	tr. Kalk..	Bord. (Analog leb. A. im Meerbusen v.
**Scalaria crispa*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *pseudoscalaris*, Brocc.	thal. F...	Piac.
— *decussata*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *cancellata*, Brocc.	thal. F...	Piac.
Monodonta Araonis, Bast.	tr. Kalk..	Par. Anj. Bord.
— *bidentata*, Defr.	tr. Kalk..	Par. Valogn.
Trochus crenularis, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *Boscianus*, Al. Br.	tr. Kalk..	Vicent. Bord.
— *magus*, Brocc.	tr. Kalk..	Piac. (Abweichend von lebend. Arten.)
— *patulus*, Brocc.	prot. K...	Piac.
— *sulcatus*, Lam.	tr. u. pr. K.	Par. Bord. Piac. Wien.
— *carinatus*, Bors	prot. K...	Turin.
— *Amedei*, Al. Br.	tr. Kalk..	Vicent. Bord.
— *ornatus*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *striatus*, Defr.	tr. Kalk..	Bord.
— *monilifer*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *altavillensis*, Def	tr. Kalk..	Par. Valogn.
** — *conchyliophorus*, Linn.	tr. Kalk..	Piac. (Nicht von der leb. A. verschied.)
** — *agglutinans*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Traunst.
— *benettiæ*, Sow.	tr. u. pr. K.	Piac. Turin. Bord.
** — *cumulans*, Al. Br.	prot. K...	Turin.
**Solarium plicatum*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *pseudoperspectivus*, Brocc.	thal. F...	Par.
— *patulum*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Bord.
— *elegans*, Defr.	tr. Kalk..	Par. Valogn.
— *sulcatum*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *bifrons*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
Ampullaria acuta, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *depressa*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Valogn. Vicent.
— *spirata*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *hybrida*, Lam.	tr. Kalk..	Valogn.
— *canaliculata*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
	tr. Mrg..	Par.
— *compressa*, Bast.	tr. Kalk..	Bord.
— *patula*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
	tr. Mrg..	Par.
— *sigaretinus*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *crassatina*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Mainz. Bord.
— *Vulcani*, Al. Br.	tr. Kalk..	Vicent.
— *perusta*, Defr.	tr. Kalk..	Vicent.
— *pigmea*, Lam.	prot. Mrg.	Par.
Melania costellata, Lam.	prot. Sdst.	Par.
	tr. Kalk..	Par. H. Alp. Bord. Vicent.
— *elongata*, Al. Br.	tr. Kalk..	Vicent.
— ? *marginata*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *lactea*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *stygii*, Al. Br.	tr. Kalk..	Vicent.
Phasianella turbinoidea, Lam.	tr. Kalk..	Par. Bord.
— ? *Prevostina*, Bast.	tr. Kalk..	Bord.
**Nerita conoidea*, Lam.	tr. Gl....	Par. Vicent.
— *tricarinata*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Anj.
— *mammaria*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
Natica cepacea, Lam.	tr. Kalk..	Par.
	tr. Kalk..	Bord. Piac.
— *glaucina*, Lam.	prot. Mol.	Schweitz.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Natica epiglotina, Lam.	tr. u. pr. K.	Par. Vicent. Tur.
— *canrena*, Brocc.	thal. F...	Piac. Bord. (Anal. leb. A.) Traunst.
— *labellata*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *spirata*, Desh.	tr. Gl....	Traunst.
— *hybrida*, Desh.	tr. Gl....	Traunst.
**Conus pelagicus*, Brocc.	thal. F...	Piac.
— *deperditus*, Brocc.	tr. K. pr..	Par. Piac. Vicent. Tur. Bord.
— *ponderosus*, Brocc.	thal. F...	Piac.
— *antediluvianus*, Brocc.	tr. Kalk..	Piac.
— *olivarius*, Al. Br.	thal. F...	Tur.
— *alsiosus*, Al. Br.	tr. Kalk..	Vicent.
— *stromboides*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
**Cyprea inflata*	tr. Kalk..	Par. Valogn.
— *lyncoides*, Al. Br.	thal. F...	Tur. Bord.
— *sulcosa*, Lam.	tr. Kalk .	Par.
— *Physis*, Brocc.	prot. K...	Piac.
— *annulus*, Brocc.	tr. Kalk..	Dax.
	prot. K...	Piac.
— *Pediculus*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *annularia*, Al. Br.	thal. F...	Tur. Bord.
Ovula passerinalis, Lam.	prot. K...	Piac.
Terebellum convolutum, Lam.	tr. Kalk..	Par. Lond.
— *obvolutum*, Al. Br.	tr. Kalk..	Vicent.
Anolax inflata, Bors.	thal. F...	Tur. Bord.
— *glandiformis*, Defr.	tr. Kalk..	Bord.
**Oliva mitreola*, Lam.	tr. Sdst...	Par.
	tr. Kalk..	Par.
— *basterostina*, Defr.	tr. Kalk..	Bord.
— *laumontiana*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
	prot. Sdst.	Par.
— *picholina*, Al. Br.	thal. F...	Ani. Tur.
Ancillaria buccinoides, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *canalifera*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Bord. Lond.
**Voluta cithara*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *rarispina*, Lam.	tr. Kalk..	Dax.
— *spinosa*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *affinis*, Brocc.	thal. F...	Piac. Lond.
— *crenulata*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Vicent.
— *musicalis*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *Lamberti*, Sow.	thal. F...	Ani. Bord. Lond.
— *muricina*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *labrella*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *bicorona*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *Harpula*, Lam.	tr. Kalk..	Par.? Traunst.
— *Citharella*, Al. Br.	tr. Kalk..	Par.
	prot. K...	Tur.
— *Bulbula*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *ficulnea*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Traunst.
Marginella eburnea, Lam.	tr. Kalk..	Par. Valogn.
— *ovulata*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Traunst.
— *Phaseolus*, Al. Br.	prot. K...	Tur.
Volvaria acutiuscula, Sow.	thal. F...	Lond.
Mitra crebricosta, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *scrobiculata*, Brocc.	prot. K...	Piac.
— *monodonta*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *plicatella*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
	prot. K...	Piac.
— *Terebellum*, Lam.	tr. Kalk..	Par.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mitra mutica, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *mitræformis*, Brocc.	p.K. u.M.	Piac. Schweitz.
**Cancellaria costulata*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *trochlearis*, Faus.	tr. Kalk.	Bord. Dax.
— *varicosa*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *piscatoria*, Brocc.	prot. K.	Piac.
* — *buccinula*, Bast.	thal. F.	Bord. Wien.
— *cassidea*, Brocc.	p.K. u.M.	Piac. Schweitz.
Buccinum stromboides, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *decussatum*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *baccatum*, Defr.	tr. Kalk.	Bord. [u. Sow.)
— *contrarium*, Sow.	tr. Kalk.	Lond. (Es ist *murex contrarius*, Gmel.
— *Veneris*, Faul.	tr. Kalk.	Bord.
— *corrugatum*, Brocc.	p.K. u.M.	Piac. Schweitz.
Eburna spirata, Lam.	tr. Kalk.	Dax.
Dolium (*bucc. dolium*), Brocc.	prot. K.	Piac.
Harpa mutica, Lam.	thal. F.	Par.
**Nassa reticulata*, Bast.	tr. Kalk.	Bord.
— *costulata*, Brocc.	tr. Kalk.	Lond.
— *columbelloides*, Bast.	thal. F.	Bord.
— *serrata*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *puppa*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *conglobata*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *prismatica*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *Caronis*, Al.Br.	prot. K.	Tur.
— *angulata*, Brocc.	tr. u.pr.K.	Piac. Bord.
**Cassis harpæformis*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *Saburon*, Brug.	tr. Kalk. prot. K.	Bord. (Analog leb. A., Bast.) Piac. Wien.
— *carinata*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *cancellata*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *obliquata*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *intermedia*, Brocc.	prot. K.	Piac.
Cassidaria echinophora, Brocc.	prot. K.	Piac. Nizza. (Anal. leb. A., Brocc.)
— *carinata*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Traunst.
Terebra plicatula, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
— *subulata*, Lam., Bast.	tr. Kalk.	Bord.
— *duplicata*, Brocc.	tr. K. pr.	Piac. Bord.
— *Vulcani*, Al.Br.	tr. Kalk.	Vicent. [wegen charakteristisch.)
**Cerithium giganteum*, Lam.	tr. Kalk.	Par. (Die Cerithen sind ihrer Menge
— *hexagonum*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *Castellini*, Al.Br.	tr. Kalk.	Vicent.
— *serratum*, Lam.	tr. Kalk. prot. Sdst.	Par. Par.
— *lima*, Brug., Brocc.	prot. Mol.	Schweitz.
— *Maraschini*, Al.Br.	tr. Kalk.	Par. Vicent.
— *interruptum*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *margaritaceum*, Broc.	tr. K. pr.	Piac. Mainz. Bord.
— *clavatulum*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *ampullosum*, Al.Br.	tr. K. pr.	Bord. Wien. Piac.
— *angulosum*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
— *lacrimabundum*, Def.	tr. Kalk.	Par.
— *lamellosum*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
— *echinoides*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *thiara*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *Diaboli*, Al.Br.	tr. Kalk.	H. Alp. Dax.
— *mutabile*, Lam.	prot. Sdst. tr. Kalk.	Par. Par.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Cerithium bicalcaratum, Al.Br..	tr. Kalk..	Vicent.
— *funatum*, Sow.....	tr. Kalk..	Lond.
— *cinctum*, Lam.	prot.Mrg.	Par. Anj. Mainz. Bord.
	prot.Sdst.	Par.
— *varicosum*, Brocc....	prot. K...	Piac.
— *tuberculosum*, Lam. .	tr. Kalk..	Par.
— *lemniscatum*, Al.Br..	tr. Kalk..	Vicent. Bord.
— *combustum*, Defr...	tr. Kalk..	Vicent.
— *lapidosum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. (Ist es nicht ein Potamide?)
— *baccatum*, Defr....	tr. Kalk..	Vicent.
— *papaveraceum*, Bast..	tr. Kalk..	Bord.
— *quadrisulcatum*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *plicatum*, Lam.....	prot.Mrg.	Par. Schweitz.
	tr. Kalk..	Mainz. Dax. Vicent.
— *conoidale*, Lam.....	prot.Mrg.	Par.
— *rugosum*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *spiratum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *striatum*, Brug.....	tr. Kalk..	Par.
**Murex tripteris*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *decussatus*, Linn., Brocc.	prot. K...	Piac. (Zwischen der fossilen und lebenden Art herrscht einige Verschiedenh.)
— *rugosus*, Park., Sow....	prot.Mol.	Schweitz.
— *minax*, Sow.....	prot.Mol.	Schweitz.
— *tricarinatus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Vicent.
— *bracteatus*, Brocc.....	prot. K...	Piac.
— *crispus*, Lam.	tr. Kalk..	Par. [Meere.)
— *pomum*, Linn., Brocc...	prot. K...	Piac. Anj. (Anal. leb. A. im mittländ.
	tr. Kalk..	Bord.
— *frondosus*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *linguabovis*, Bast.....	tr. Kalk..	Bord.
Typhis tubifer, Lam., ...	tr.K. u.pr.	Par. Piac. Bord.
Ranella marginata, Brocc.....	tr.K. u.pr.	Piac. Nördl. Pyr. Tur. Bord.
— *leucostoma*, Bast.....	tr.K. u.pr.	Bord. Piac. (Analog. leb. A.)
Tritonium pileare, Linn., Brocc.	thal. F...	Piac.
— *doliare*, Brocc.....	tr.K. u.pr.	Piac. Siena. Nördl. Pyr. Bord.
— *Rana*, Brocc.....	prot. K...	Piac.
— *clathratum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *colubrinum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
**Fusus rugosus*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Bord.
— *lavatus*, Brard	tr. Kalk..	Bord. Par. Lond.
— *Noe*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *longævus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *subulatus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *clavellatus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *clavatus*, Brocc.....	tr. u.pr.K.	Piac. Bord.
— *reticulatus* (*pyrula*, Bast.).	tr. Kalk..	Bord.
— *implicatus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *subcarinatus*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Vicent. (Aber viel größer.)
— *polygonus*, Lam.	tr. Kalk..	Par. Vicent.
— *bulbiformis*, Lam	tr. Kalk..	Par.
**Pleurotomæ filosa*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *tuberculosa*, Bast...	tr. Kalk..	Bord. Vienne.
— *lineolata*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *turrella*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Bord.
— *clavicularis*, Lam...	tr. Kalk..	Par. Vicent.
— *Borsoni*, Bast.....	tr. Kalk..	Bord.
— *dentata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *undata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Pleurotoma cataphracta, Brocc..	tr. u. pr. K.	Piac. Bord.
— *dimidiata*, Brocc...	prot. K...	Piac.
— *glabrata*, Lam.....	t. K. u. Gl.	Par. Traunst.
Fasciolaria burdigalensis, Defr.	tr. Kalk..	Bord.
— *uniplicata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Bord.
**Pyrula ficus*, Linn., Brocc.....	prot. K...	Piac. (Uebereinstim. mit der leb. A.)
— *ficoides* (*bulla*, Brocc.)..	prot. Mol.	Schweitz.
— *lævigata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Traunst.
— *clathrata*.....	tr. Kalk..	Par. Bord. Traunst.
— *condita*, Al. Br.....	tr. Kalk..	Ani. Tur. Bord.
— *clava*, Bast.....	tr. Kalk..	Bord.
— *rusticula*, Bast.....	tr. Kalk..	Bord.
— *Lainei*, Bast.....	tr. Kalk..	Bord.
**Strombus Knorri*, Al. Br.....	prot. K...	Siena.
— *Bonelli*, Al. Br.....	thal. F...	Tur. Bord.
— *fortis*, Al. Br.....	tr. Kalk..	Vicent.
— *decussatus*, Defr.....	tr. Kalk..	Par.
— *canalis*, Al. Br.....	tr. Kalk..	Par.
— *bartoniensis*, Sow.....	tr. Kalk..	Par. Lond.
Pterocera radix, Al. Br.....	prot. K...	Tur.
Hippocrenes macroptera, Lam...	tr. Kalk..	Par.
— *corvina* (*rostellaria*, Al. Br.)	tr. Kalk..	Vicent. [Bord.
**Rostell. pespelecani*, Linn., Brocc.	tr. K. pr..	Piac. (Uebereinstim. mit der leb. Art.)
— *pescarboni*, Al. Br.....	thal. F...	Vicent.
— *fissurella*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
Sigaretus canaliculatus, Sow...	tr. Kalk..	Lond. Bord. Par.
Haliotis, M. de S.....	prot. K...	Montp.
Crepidula (*patella*, Brocc.)....	prot. K...	Piac.
— *unguiformis*, Bast.....	tr. K. pr..	Bord. Piac. (Analog. leb. A.)
Fissurella labiata, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *squamosa*, Desh.....	tr. Kalk..	Par.
— *costaria*, Desh.....	tr. Kalk..	Par.
Emarginula costata, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *clathrata*, Desh....	tr. Kalk..	Par.
**Calyptrea trochiformis*, Lam....	prot. Sdst. tr. Kalk..	Par. Lond.
— *crepitudaris*, Lam...	tr. Kalk..	Par.
— *muricata*, Brocc....	tr. K. pr..	Par. Piac. Bord.
— *deformis*, Lam.....	tr. Kalk..	Bord.
Patella elongata, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *sulcata*, Bors.....	prot. K...	Tur.
Capulus hungaricus, Linn., Brocc.	prot. K...	Piac. (Der leb. A. ähnlich.)
— *spirirostris*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
Hipponix cornucopiæ, Defr.....	tr. Kalk..	Par. Valogn.
Chiton grignonensis.....	tr. Kalk..	Par.
Ostrea bellovacina, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
** — *virginica*, Lam.....	p. M. Mol.	Nördl. Pyren. Schweitz.
— *edulina*, Sow.....	prot. Mol.	Schweitz.
— *spatulata*, Lam.....	prot. Mrg.	Par.
— *pseudochama*, Lam.....	prot. Mrg.	Par.
— *undata*, Lam.....	thal. F...	Montp. Bord.
— *lingulata*, Lam.....	prot. Mrg.	Par.
— *canalis*, Lam.....	prot. Mrg.	Par.
— *callifera*, Lam.....	prot. Mrg.	Par.
— *ponderosa*, Schl.....	prot. ? K.	Mainz.
— *deformis*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *flabellula*, Lam.....	tr. Kalk.. p. S. p. M.	Par. Bord. Par. Kolbsheim (Elsaß).

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Ostrea cymbula, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
— *foliosa*, Brocc.	thal. F.	Bologn.
— *cyatula*, Lam.	prot. Mrg.	Par.
— *longirostris*, Lam.	prot. Mrg.	Par.
— *gigantea*, Sow.	thal. F.	Engl. Nördl. Italien. Traunstein.
Pecten pleuronectes, Linn., Brocc.	thal. F.	Piac. (Aehnlich der leb. A.)
— *orbicularis*, Sow.	thal. F.	Gent.
— *plebeius*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Traunst.
— *latissimus*, Brocc.	prot. Mol.	Schweitz.
— *medius*, Studer	prot. Mol.	Schweitz.
— *infumatus*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *squamula*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *Bertrandi*, Bast.	tr. Kalk.	Bord.
— *gigas*, Schl. (*solarium*, Lam.)	tr. Kalk.	Bord.
— *burdigalensis*, Bast.	tr. Kalk.	Bord.
Lima spatulata, Lam.	tr. Kalk.	Par.
Anomia plicata, Brocc.	prot. K.	Piac.
Spondylus radula, Lam.	tr. Kalk.	Par.
Vulsella deperdita, Lam.	tr. Kalk.	Par.
Perna maxillata, Lam.	thal. F.	Piac. und Virginien in Nordamerika.
Avicula phalænacea, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
Meleagrina margaritacea, Stud.	prot. Mol.	Schweitz.
Pinna margaritacea, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *tetragona*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *nobilis*, Brocc.	prot. K.	Piac.
**Arca diluvii*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *biangula*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
— *Noe*, Lam., Brocc.	prot. K.	Piac.
— *antiquata*, Lam.	prot. Mol.	Schweitz.
— *scapulina*, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
— *mytiloides*, Brocc.	prot. K.	Piac.
— *clathrata*, Defr.	tr. Kalk.	Bord. Ani. (Analog. leb.)
Cucullea crassatina, Lam.	t. K. u. Gl.	Par.
**Pectunculus pulvinatus*, Lam.	tr. Kalk. prot. Sdst.	Par. Bord. Nördl. Pyr. Tur. Traunst. (Untersich durch die Größe verschied.)
— *Cor*, Lam.	thal. F.	Traunst. Bord. (Graf von Münster.)
— *angusticostatus*, Lam.	tr. Kalk. prot. Mrg.	Par. Par.
— *granulatus*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *romuleus*, Brocc.	thal. F.	Päpstliche Staaten.
Nucula margaritacea, Lam.	tr. Kalk. prot. Mrg.	Par. Bord. Par. Piac.
— *deltoidea*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
Mytilus rimosus, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *ædulis*? Brocc.	tr. pr. K.	Vicent. Piac. Bord.
— *Brardii*, Al. Br.	prot. K.	Mainz.
— ? *corrugatus*, Al. Br.	tr. Kalk.	Vicent.
— ? *Faujasii*, Al. Br.	prot. ? K.	Mainz.
Modiola cordata, Lam.	tr. Kalk.	Par. Bord.
— *subcarinata*, Lam.	tr. Kalk.	Balogn.
— *elegans*, Sow.	p. K. Mol.	Lond. Schweitz. (Stud.)
Cardita ? *avicularia*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
**Venericardia planicosta*, Lam.	tr. Kalk. tr. Gl.	Par. Gent.
— *intermedia*, Brocc.	tr. pr. K.	Piac. Päpstliche Staaten. Bord.
— *imbricata*, Lam.	tr. Kalk.	Par.
— *multicostata*, Lam.	tr. Gl.	Par.
— *acuticostata*, Lam.	tr. Kalk.	Par.

Namen der organischen Körper.	Form, worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Venericardia senilis, Sow.....	tr. Kalk..	Par. Lond.
— *Jouanetti*, Bast....	tr. Kalk..	Bord.
— *corarium*, Lam....	tr. Kalk..	Par. Lond.
— *Lauræ*, Al.Br.....	tr. Kalk..	Vicent.
Cypricardia coralliophaga Brocc.	prot. K...	Piac.
— ? *cyclopea*, Al.Br....	tr. Kalk..	Vicent.
Crassatella tumida, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *sulcata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *lamellosa*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *proteus*, Def.....	tr. Kalk..	Par.
Chama lamellosa, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *calcarata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Traunst.
— *gryphoides*, Bast.....	tr.pr.u.K.	Bord. Piac. (Anal. leb. A.)
Donax retusa, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *anatinus*, Lam.....	tr. Kalk..	Bord. (Anal. leb. A.)
Cardium edule, Lam.....	tr.pr.u.K.	Piac. Lond. Bord. (Anal. leb. A.)
— *edulinum*, Sow.....	prot. Mol.	Schweitz.
— *oblongum*, Brocc.....	prot. Mol.	Schweitz. Piac.
— *semigranulatum*, Sow..	prot. Mol.	Schweitz.
— *hians*, Brocc.	prot. Mol.	Schweitz. Piac.
— *clodiense*, Ren., Brocc..	prot. Mol.	Schweitz. Piac.
— *multicostatum*, Brocc..	prot. Mol.	Schweitz. Piac.
— *porulosum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *asperulum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *calcitrapoides*, Lam....	tr. Kalk..	Par.
— *obliquum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *serrigerum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Bord.
Tellina patellaris, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *rostralis*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *elegans*, Desh.....	tr. Kalk..	Par. Valogn. Bord.
— *tumida*, Brocc.....	p.K. u.M.	Piac. Schweitz.
Lucina lamellosa, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *concentrica*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *divaricata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Bord. Lond. (Anal. leb. A.)
— *saxorum*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *scopulorum*, Al.Br.	tr. Kalk..	Vicent. Bord.
— *sulcata*, Sow.....	tr. Kalk..	Par.
Corbis lamellosa, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
Venus mutabilis? Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *obliqua*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *callosa*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *scobinellata*, Lam.....	tr. Kalk..	Par.
— *casinoides*, Lam.....	tr. Kalk..	Bord. Vicent.
— *islandica*, Lam.....	prot. Mol.	Schweitz.
— *rustica*, Sow.....	prot. Mol.	Schweitz.
Astarte obliquata, Sow.....	tr. Kalk..	Lond.
— *excavata*, Sow.....	prot. Mol.	Schweitz.
Cytherea scutellaria (*cyprina*), Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *semisulcata*, Lam.....	tr. Kalk.. / pr. Mrg. ?	Par.
— *nitidula*, Lam.....	tr. Kalk.. / prot. Mrg.	Par. Bord. Lond.
— *lævigata*, Lam.....	tr. Kalk.. / prot. Sdst.	Par.
— *convexa*, Al. Br.....	prot. Mol.	Schweitz.
— *tellinaria*, Lam.....	tr. Kalk.. / p. M. u. S.	Par.
— *erycinoides*, Lam.....	tr. Kalk..	Par. Bord. Vicent.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
**Corbula gallica*, Lam.....	t.K. p.M.	Par. Schweitz.
— *rugosa*, Lam.....	prot.Sdst. tr.Kalk..	Par.
— *striata*, Lam.....	tr.Kalk..	Par. Bord.
— *anatina*, Lam.....	tr.Kalk..	Par.
Mactra semisulcata, Lam.....	tr.Kalk..	Par.
— *deltoides*, Lam.....	tr.Kalk..	Par. Bord.
— *triangula*, Brocc.....	tr.Kalk..	Bord. Piac.
— *solida*, Linn.....	prot.Mol.	Schweitz. (Anal. leb. A.?)
Erycina lævis, Lam.....	tr.Kalk..	Par.
— *elliptica*, Lam.....	tr.Kalk..	Par. Bord.
**Panopea Faujasii*, Men.....	p.K. Mol.	Piac. Bord. Schweitz.
Mya mandibula? Sow.....	prot.Mol.	Schweitz.
**Solen vagina*, Lam.....	t.K. p.M.	Par. Bord. Schweitz. (Anal. leb. A.?)
— *fragilis*, Lam.....	tr.Kalk..	Par.
— *strigilatus*, Lam.....	t.p. u. K.	Par. Bord. Schweitz. (Anal. leb. A.)
— *legumen*, Linn.....	prot.Mol.	Schweitz.
Psammobia? Labordei, Bast....	tr.Kalk..	Bord.
Teredo.....	tr.Kalk..	Par.
Fistulana personata, Lam.....	tr.Kalk..	Par.
— *elongata*, Desh.....	tr.Kalk..	Par.
Clavagella coronata, Desh.....	tr.Kalk..	Par. Bord.
Aspergillum leoganum.....	tr.Kalk..	Bord.
Terebratula bissinuata, Lam....	tr.Kalk..	Par.
— *ampulla*, Lam.....	prot.K...	Piac.
— *vitrea?*, Linn., Brocc.	tr.Kalk..	Piac. (Anal. leb. A.?)
— *inconstans*, Sow....	prot.K...	Engl.
Cirrhipeden.		
**Balanus titinnabulum?*, Linn....	prot.K...	Piac.
— *miser*, Lam.....	prot.K...	Par. Piac. (Anal. leb. A.)
— *sulcatus?*, Lam.....	tr.u.pr.K.	Le Loroux bei Nantes. Piac.(A. l. A.?)
— *tesselatus*, Sow.....	prot.K...	Piac.
— *perforatus*, Stud. (1) ...	prot.Mol.	Schweitz.
Pyrgoma, Leach.....	tr.Kalk..	Dax.
Anneliden (Ringelwürmer).		
Serpula cristata, Lam.....	tr.Kalk..	Par. } Man hat bisweilen diese kleine
Spirorbis conoidea, Lam.....	prot.Mrg.	Par. } Körper für Planorben angeseh.
Dentalium radicula, Lam.....	tr.Kalk..	Par.
— *aprinum*, Lam.....	prot.K...	Piac.
— *striatum*, Lam.....	tr.pr.u.K.	Par. Nizza. Italien.
— *entalis*, Lam.....	tr.Kalk..	Par.
Siliquaria spinosa, Lam.....	tr.Kalk..	Par.
— *lima*, Lam.....	tr.Kalk..	Par. Anj.
— *anguina*, Linn., Brocc.	prot.K...	Piac.
Echinodermen (Rayonnés, Br.).		
Echinus monilis, Desm.....	thal.F...	Anj.
Scutella bifora, Desm.....	tr.Kalk..	Bord.
— *subrotunda*, Lam.....	thal.F...	Bord. Anj.
— *lenticularis*, Lam.....	tr.Kalk..	Par.
**Clypeaster Gueymardi*, Al.Br....	thal.F...	Corsika. Piac.
— *marginatus*, Lam.....	tr.Kalk..	Dax. Corsika.

(1) Alle Balanen, welche wir vor uns liegen haben, gehören den thalassischen Formationen an, und zwar, wie man sieht, stets den proteischen; aus tiefer liegenden Formationen sind uns keine bekannt; doch führt Defrance eine Art an.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Clypeaster altus, Lam.	thal. F...	Corsika?
— *Richardi*, Desm.	tr. Kalk..	Dax. Vicent. Par.?
— *stelliferus*, Lam.	tr. Kalk..	Bord.
— *trilobus*, Defr.	thal. F...	? ein sehr ähnlicher Körper von den Diablerets in den Walis. Alp. bei Ber, ꝛc.
— *oviformis*, Lam.	tr. Gl....	Traunst.
— *Brongniarti*, Munst.		
— *Cuvieri*, Munst.		
Cassidulus complanatus, Lam.	tr. Kalk..	Par. Noirmoutier. Traunst.
— *testudinarius*, Al.Br.	tr. Kalk..	Vicent. Traunst.
Nucleolites grignonensis, Defr.	tr. Kalk..	Par. Corsika.
Galerites conoideus, Lam.	thal. F...	Verona. Traunst. (Graf v. Münster.)
— *bouei*, Munst.	thal. F...	Traunst.
Spatangus	thal. F...	Bei Palermo u. einer in dem Meere um Sizilien leb. A. vollkommen ähnlich.
— ?	thal. F...	Sardin. Corsika. (Unbestimmte Art.)
— *Parkinsonii*	tr. Kalk..	Paris und in den untern Gyps führenden Schichten am Montmartre.
— *ornatus*, Defr.	thal. F. ?.	Becken von S. Jnvat (Nordküste). Bord. (Dem in der Kreide vork. vollk. ähnl.)
Asterias auranciaca?, Stud.	prot. Mol.	Schweitz.
Crustaceen.		
Atelecyclus rugosus, Desm.	thal. K...	Montpell.
Leucosia Prevostiana, Desm.	tr. Kalk..	Par. Montm.
Inachus	tr. Kalk..	Par. Montm.
Palinurus	tr. Kalk..	Bolca.
Spheroma mangorum, Desm.	prot. Mrg.	Montm.
Zoophyten (1).		
Flustra bifurcata, Desm.	tr. Kalk..	Par.
Orbulites complanata, Lam.	tr. Kalk..	Par. Bord.
Dactylopora cylindracea, Lam.	tr. Kalk..	Par.
Polytripes elongata, Defr.	tr. Kalk..	Par.
Eschara grignonensis, Defr.	tr. Kalk..	Par.
Ovulites margaritula, Lam.	tr. Kalk..	Par.
Lunulites urceolata, Lam.	tr. Kalk..	Par.
Alveolites madreporacea, Lam.	tr. Kalk..	Dax.
Favosites	tr. Kalk..	Ani. Die Gleons. (Sie sind von spheroidischer Gestalt, aber noch keine derselben ist bestimmt.)
Caryophillia altavillensis, Defr.	thal. F...	Hauteville. Anj. In den Appennin., ꝛc.
Turbinolia elliptica, Al.Br.	tr. Kalk..	Par. Montm.
— *crispa*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *sulcata*, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *appendiculata*, Al.Br.	prot. K...	Piac. Vicent. H. Alp.
Astrea emarciata?, Lam.	tr. Kalk..	Par.
— *funesta*, Al.Br.	tr. Kalk..	Vicent.
Irea (alcyon) parasitica, Lamx.	prot. K...	Piac.
Vegetabilien.		
Zapfentragende.		
Pinus Cortesii, Ad.Br.	prot. K...	Piac.
— *Defrancii*, Ad.Br.	tr. Kalk..	Par.

(1) Zweifelsohne kömmt eine viel größere Anzahl von Zoophyten in den thalassischen Formationen vor; allein da es ohne Nutzen wäre, bloß Gattungs-Namen zu geben, die Arten aber nur sehr unvollkommen bestimmt sind, so vermögen wir diese Liste nicht weiter auszudehnen.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Juglandeen.		
Juglans nuxtaurinensis, Ad.Br...	thal. F..	Gegend von Turin.
Conferven.		
Confervites thoreæformis, Ad.Br. (Und andere dem *ceramium* analoge Arten.)	tr. Kalk..	Bolca.
Algen.		
Fucoides obtusus, Ad.Br.....	tr. Kalk..	Bolca, 2c.
— *Lamourouxii*.....		
— *spathulatus*.....		
— *Bertrandi*.....		
— *gazolanus*.....		
— *flabellaris*.....		
— *Agardhianus*.....		
— *discophorus*.....		
— *turbinatus*.....		
— *Sternbergii*.....		
— *multifidus*.....	tr. Kalk..	Salcedo. Das Vicentinische.
Equisetaceen.		
Equisetum brachyodon, Ad.Br..	tr. Kalk..	Par.
Farrenkräuter.		
Tæniopteris Bertrandi, Ad.Br...	prot. ? K.	Puguelle bei Chiampo.
Nayaden.		
Caulinites parisiensis, Ad.Br....	tr. Kalk..	Par.
— *amphytoites*, Desm...	tr. Kalk..	Par.
Zosterites teniæformis, Ad.Br...	tr. Kalk..	Salcedo.
— *enervis*.		
Potamophyll. multinervis, Ad.Br.	tr. Kalk..	Par.
Palmen.		
* *Endogenites echinatus*, Ad.Br...	tr. Gl....	Vailly bei Soissons.
* *Flabellaria parisiensis*, Ad.Br...	tr. Kalk..	Par.
Zweifelhafte Familien.		
* *Phyllites linearis*, Ad.Br.....	tr. Kalk..	Par.
— *nerioides*.....		
— *mucronata*.....		
— *remiformis*.....		
— *retusa*.....		
— *spathulata*.....		
— *lancea*.....		

Vergleichende Uebersicht der numerischen Verhältnisse zwischen den Gattungen und Arten fossiler organischer Körper aus den thalassischen und den darunter liegenden Formationen.

Beobachtungen.	Ohngefähre Anzahl der Arten, welche den thalassischen Formationen angehören.	Vorzüglichste charakteristische Gattungen.	Ohngefähre Anzahl der Arten, welche in den tiefer liegenden Formationen vorkommen.	Beobachtungen.
Vielleicht einige Ueberreste in den oberen und clastischen Schichten der proteischen Formationen.		**Säugethiere.**		
	?	Elephant	0	
	50	Andere Land-Säugethiere.	0	
	2	See-Säugethiere	0	
	8	Cetaceen	0	
Es ist hier nicht die Rede von fossil. Thieren der clysmischen Formationen.		**Reptilien.**		
	6	Crokodile	3	
	0	Gavial (langrüssl. Crokod.)	4	
	5	Trionix (weichschal. Schildkröte	0	
	4	Fluß-Schildkröte (Émyde).	2	
	0	Meerschildkröte (Chélonée)	3	
	1	Schildkröte (Tortue)	0	
	0	*Mesosaurus*, *ichthyosaurus* und andere Saurier	20	wenigstens.
	2	Froschartige Reptilien	0	
		Ichthyoliten.		
Wenigstens	...100..	Verschiedene Gatt. u. Arten	25	höchstens. Diese Angabe ist noch sehr ungewiß.
		Mollusken.		
	0	*Ammonites*	120	und noch weit mehr.
	0	*Hamites*	15	
	2	*Nautilus*	12	
	10	*Nummulites*	20 od. mehr	man hat gegenwärtig dergleichen in der Kreide-Formation gefunden.
	0	*Orthocera*	11	
	0	*Belemnites*	55	wenigstens.
	30	*Conus*	0	
	7	*Oliva*	0	
	19	*Cypræa*	0	
	8	*Marginella*	0	
	40	*Voluta*	0	
	30	*Mitra*	1 ?	
	17	*Terebra*	?	
	36	*Buccinum*	0 ?	
	7	*Cassis*	1	

Beobachtungen.	Ohngefähre Anzahl der Arten, welche den thalassischen Formationen angehören.	Vorzüglichste charakteristische Gattungen.	Ohngefähre Anzahl der Arten, welche in den tiefer liegenden Formationen vorkommen.	Beobachtungen.
	5	*Strombus*	0 ?	
	10	*Rostellaria*	0	
	1	*Pterocerus*	3	
	50	*Murex*	0	
	12	*Pyrula*	0	
	70	*Fusus*	0	
	21	*Nassa*	1 ?	
	20	*Cancellaria*	0	
	185	*Cerithium*	4 oder 5	von sehr ungewissen Gattungen.
	95	*Pleurotoma*	0	
	36	*Turritella*	1 ?	
	40	*Trochus*	12	höchstens.
	0	*Cirrhus*	5	
	12	*Solarium*	5	höchstens.
	25	*Turbo*	3 ?	
	0	*Evomphalus*	6	
	27	*Delphinula*	2 ?	
	0	*Nerinea*	5	
	6	*Natica*	?	
	15	*Ampullaria*	?	
	40	*Melanopsis* und *Melania*	3	es muß bemerkt werden, daß man mit Ausnahme des veldisch. Thones keine Süßwasser-Muschel in den Formationen, die unter den thalassischen liegen, anführt.
	6	*Paludina*	4	
	10	*Lymneus*	0	
	18	*Planorbis*	0	
	8	*Helix*	0	
	12	*Bulla*	0	
	54	Calyptraceen	0	
	3	*Patella*	1 ?	
	4	*Terebratula*	170	und wahrscheinlich noch viel mehr.
	0	*Spirifer*	10	
Und demohngeachtet sind noch lebende Arten bekannt!	0	*Productus*	14	
	90	*Ostrea*	25	beiläufig.
	.... 0 ..	*Gryphæa*	20	
	80	*Pecten*	12	beiläufig.
	0	*Plagiostoma*	15	
	6	*Lima*	4	
	0	*Inoceramus*	3	
	0	*Catillus*	3	
	3	*Pinna*	3	

Beobachtungen.	Ohngefähre Anzahl der Arten, welche den thalassischen Formationen angehören.	Vorzüglichste charakteristische Gattungen.	Ohngefähre Anzahl der Arten, welche in den tiefer liegenden Formationen vorkommen.	Beobachtungen.
	0	*Trichites*	1	
	15	*Mytilus* und *Modiola*	15	
	0	*Pholadomia*	5	wenigstens.
Es sind noch lebende Arten bekannt?	10	*Chama*	0	
	0	*Trigonia*	21	
	32	*Pectunculus*	2 ?	
	20	*Arca*	3	
	2	*Cucullea*	2	
	10	*Cardita*	0	
	40	*Cardium*	?	
	25	*Venericardia*	0	
	40	*Venus*	0	
	35	*Cythera*	0	
	4	*Cyrena*	1	im veldischen Thone, und vielleicht in keiner andern unter der thalassischen liegenden Formation.
	1	*Cyclas*	0	
	1	*Unio*	0	
	35	*Lucina*	0	
	23	*Tellina*	0	
	30	*Corbula*	0	
	20	*Crassatella*	?	
	6	*Mactra*	0	
	9	*Solen*	0	
	3	*Pholadis*	0	
	15	*Balanus*	1	nach Defrance.
		Crustaceen.		
	0	*Trilobites*	15	wenigstens.
		Echiniten.		
	0	*Ananchytes*	12	
	6	*Clypeaster*	0	
	?	*Spatangus*	21	
Noch sehr ungewiß.	1	Crinoiden	25	wenigstens.
	0	*Alcyon*	12	

Fossile organische Körper aus der paläotherischen Gruppe der thalassischen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

L. M. = Lymnische Mergel. | Kies. K. = Kieselkalk.
Gyps. = Gyps.

Anmerkung. Diese Tafel enthält sämmtliche fossile Körper der Süßwasser-Formationen, welche nicht offenbar der epilymnischen Gruppe angehören.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Säugethiere.		
* *Palæotherium magnum*, Cuv. . .	Gyps k.K.	Par. La Grave (Dordogne).
— *medium*, Cuv. . . .	Gyps. . . .	Par.
— *crassum*, Cuv. . .	Gyps. . . .	Par.
— *latum*, Cuv.	Gyps. . . .	Par.
— *minus*, Cuv.	Gyps. . . .	Par. La Grave.
— *minimum*, Cuv. .	Gyps. . . .	Par.
— *aurelianense*, Cuv.	l. M. . . .	Orleans.
— *isselanum*, Cuv. .	l. M. . . .	Issel bei S. Papoul.
* *Anoplotherium commune*, Cuv. . .	Gyps. . . .	Par.
— *secundarium*, Cuv.	Gyps. . . .	Par.
* *Xyphodon gracile*, Cuv.	Gyps. . . .	Par.
Dichobunes leporinus, Cuv.	Gyps. . . .	Par.
— *murinus*, Cuv.	Gyps. . . .	Par.
— *obliquus*, Cuv. . . .	Gyps. . . .	Par.
* *Chæropotamus parisiensis*, Cuv. .	Gyps. . . .	Par.
Anthracotherium velaunum, Cuv.	l. M. . . .	Le Puy-en-Velay. [tabuzar.
Lophiodon major, Cuv.	l. M. . . .	Argent. Issel. Soissons. Gannat. Mon-
— *secundarius*, Cuv. . . .	l. M. . . .	Argenton.
— *minor*, Cuv.	l. M. . . .	Par.
— *pygmeus*, Cuv.	l. M. . . .	Par.
— *maximus*, Cuv.	l. M ? . .	Bastberg bei Buchsweiler. (Dieses Gebilde dürfte wohl noch jünger als die Molassen seyn.)
— *secundus*, Cuv.	l. M ? . .	Bastberg.
— *monspeliensis*, Cuv. . .	l. M. . . .	Boutonnet bei Montpellier.
— *quintus*, Cuv.	l. M. . . .	Argent.
Canis parisiensis, Cuv.	Gyps. . . .	Par.
Genette des plâtrières, Cuv.	Gyps. . . .	Par.
Coati des plâtrières, Cuv.	Gyps. . . .	Par.
Didelphis parisiensis, Cuv., Schl.	Gyps. . . .	Par.
Écureuil des plâtrières, Cuv.	Gyps. . . .	Par.
Loir des plâtrières, Cuv.	Gyps. . . .	Par.
— second, Cuv.	Gyps. . . .	Par.
Verschiedene Ornitholiten.	Gyp. l.M.	Par. Auvergne. Oeningen.
Reptilien.		
Crocodile des plâtrières, Cuv. . . .	Gyps. . . .	Par. (in der Nachbarsch. der Caimans).
— d'Argenton, Cuv.	l. M. . . .	Argent. (ebendas.)
*Trionyx des plâtrières, Cuv.	Gyps. . . .	Par.
— maunoir, Bourd.	Gyps. . . .	Aix und Paris.
— des molasses, Cuv. . . .	l. M. . . .	La Grave. L'Agenois. Le Quercy. H. Vigne (Lot-u.-Gar.). Castelnaudary.
*Émydes des plâtrières, Cuv.	Gyps. . . .	Par.
Tortue d'Aix, Cuv.	Gyps. . . .	Aix in Provence.
?Salamandre gigantesque, Cuv. . .	l. M. . . .	Oeningen.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Fische.		
Mugil cephalus, Bl., Cuv.	Gyps....	Aix in Provence (Anal. leb. A.? Bl.). Blainville fand in Aix keine Meeres-Art.
Perca minuta, Bl.	Gyps....	Aix und Paris.
Cyprinus squammosus, Bl.	Gyps....	Ebendas.
Cyprinus bipunctatus, Bl.	l. M....	Oeningen.
— *jeses*, Bl.	l. M....	Oeningen.
— *capito*, Schum.	l. M....	Oeningen.
— *minutus*, Bl.	Gyps....	Par.
— *idus?*, Faujas.	l. M....	Rochesauve (Ardeche).
? — *tinca??*, Bl.	l. M.?...	Cadix.
Pœcilia Lametherii, Bl.	Gyps....	Par.
Anormurus macrolepidotus, Bl..	Gyps....	Par.
Esox, Bl.	l. M....	Oeningen.
Amia ignota, Bl.	Gyps....	Par.
Mollusken.		
**Cyclostoma mumia*, Lam.	l. M....	Par.
***Lymneus strigosus*, Al.Br.	l. M....	Le Locle bei Neuchatel.
— *fusiformis*, Sow.	l. M....	Insel Wight.
** — *longiscatus*, Al.Br....	l. M....	Par.
— *elongatus*, Al.Br.	l. M....	Par.
** — *acuminatus*, Al.Br....	l. M....	Par.
— *æqualis*, M. de S.	l. M....	Salinelle (Gard).
— *pygmeus*, M. de S.....	l. M....	Salinelle.
? — *ventricosus*, Brd.....	l. M....	Bruere (Cher).
— *ovum*, Al.Br.	l. M....	Par.
***Planorbis lens*, Al.Br.....	l. M....	Par.
— *evomphalus*, Sow....	l. M....	Insel Wight.
Bulimus atomus, Brd.....	l. M....	Par. Le Puy.
— *pusillus*, Brd.	l. M....	Par.
Paludina affinis, M. de S.....	l. M....	Salinelle.
— *impura*, Drap.....	l. M....	Quercy.
? — *Hammeri*	l. M....	Buchsweiler. Insel Wight.
Helix Ramondii, Al.Br.	l. M....	Orleans. Auvergne.
— *Cocqui*, Al.Br.....	l. M....	Orleans. Auvergne.
Cypris faba, Desm.....	l. M....	Le Puy. Gergovia. Le Locle.
Unio	.....	Insel Wight.
Cyclas	.....	Aix. Le Locle.
?*Anodonta Lavateri*, Al.Br.	.....	Oeningen.
Insekten.		
Apteren: *Aranea*	Mergel d. Gypses.	Aix in Provence. (Beobachtungen von M. de Serres, welcher zeigte, daß diese Insekten mit denen des südlichen Europa die größte Aehnlichkeit haben.)
Phrynus		
Coleopteren: *Dytiscus*		
Staphylinus		
Buprestis		
Melolontha		
Curculionides (mehr als 10 Arten).....		
Trogossita (und 5 A. von Xylophagen)..		
Orthopteren (gegen 8 Arten)....		
Hemipteren (gegen 20 Arten)...		
Nevrop. (Libellen u. ihre Larven)		
Hymenopteren (gegen 8 Arten)..		
Lepidopteren (kaum 2 Arten) ...		
Dipteren (gegen 15 Arten).....		

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Vegetabilien.		
Moose.		
Muscites Tournalii, Ad.Br.....	.....	Armissan bei Narbonne.
Equisetaceen.		
Equisetum brachyodon	.....	Armissan.
Farrenkräuter.		
Filicites polybotria.....	.....	Armissan.
Characeen.		
Chara Lemani, Desc.....	l. M.....	S. Ouen bei Paris.
— *tuberculosa*, Lyell.....	l. M.....	White-Clift, auf der Insel Wight.
Zapfenträger.		
Pinus pseudostrobus (*folia*)	.....	Armissan.
Taxites Tournalii.....	.....	Armissan.
Liliaceen.		
Smilacites hastata.....	.....	Armissan.
Palmen.		
** *Flabellaria Lamanonis*	l. M.....	Aix in Provence.
Comptonia? dryandræfolia	.....	Armissan.
Betula dryadum.....	.....	Armissan.
Carpinus macroptera.....	.....	Armissan.
Pflanzen zweifelhafter Familien.		
** *Endogenites*	l. M.....	Montm.
Poacites.....	.....	Aix.
Phyllites lævigata.....	.....	Aix.
— *Geslini*.....	.....	Aix.

Fossile organische Körper aus den Braunkohlen-Lagern der mergelich-kohlenführenden, paleotherischen und tritonischen Gruppe.

Anmerkung.

Das geognostische Verhalten der verschiedenen Braunkohlen-Lager und des thonigen Mergels, welcher als Begleiter oder Stellvertreter derselben in den thalassischen Formationen vorkömmt, erscheint ungewisser als jemals. Selten lassen sich Braunkohlenflötze, worin man organische Ueberreste gefunden hat, mit einiger Sicherheit auf bestimmte Lagerungs-Verhältnisse zurückführen. Diese Motive veranlassen uns, alle organischen Körper aus den Braunkohlen-Lagern der thalassischen Formationen in einer Tafel zusammen zu stellen, wir werden jedoch die bekannte oder vermuthete geognostische Stellung eines jeden dieser Lager durch die nachstehenden Zeichen ausdrücken.

Erklärung der Abkürzungen.

Schw. Br. = Schweitzerische, oder molasse-, oder paläotherische Braunkohle.
Br. v. S. = Braunkohle von Soissons oder tritonische Braunkohle.
Th. M. = Thoniger Mergel ohne Braunkohle und ohne Bestimmung der Formation.
Th. p. M. = Thoniger paläotherischer Mergel.
Th. t. M. = Thoniger tritonischer Mergel.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden worden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Organische nicht im Meere entstandene Körper.		
Säugethiere.		
Mastodon angustidens, Cuv.....	Schw.Br.	Köpfnach bei Horgen (Zürich).
— *elephantoides*, Clift...	Schw.Br.	Irawadi (Indien).
— *latidens*, Clift.	Schw.Br.	Irawadi.
Hippopotamus, Clift.	Schw.Br.	Irawadi.
Rhinocéros	Schw.Br.	Köpfnach. Irawadi.
Tapir, Clift.....	Schw.Br.	Irawadi.
**Anthracotherium magnum*, Cuv..	Schw.Br.	Cadibona in Toscana.
— *minus*, Cuv.	Schw.Br.	Cadibona.
— *minimum*, Cuv. ..	Schw.Br.	Cadibona.
— *alsaticum*, Cuv...	Schw.Br.	Lobsan.
— *silistrense*, Pentl.	Schw.B.?	Caribari in Bengalen.
**Lophiodon du Laonnais*, Cuv. ...	Br. v. S..	Depart. des Aisne.
Bos, Clift.	Schw.Br.	Irawadi.
Castor des lignites, Cuv.....	Schw.Br.	Köpfnach.
Reptilien.		
**Crocodile d'Auteuil, Cuv.	Br. v. S..	Auteuil bei Paris.
Gemeines Crocodill, Clift.....	Schw.B.?	Irawadi.
Crocodile de Provence, Cuv....	Br. v. S..	Mine von Mimet, Gegend von Air.
— de Sheppey, Cuv.....	Th. t. M.	Sheppey, Themse-Mündung.
***Leptorhyncus*, Clift.	Schw.B.?	Irawadi.
**Flußschildkröte von Sheppey...	Th. t. M.	Sheppey.
— aus Indien, Clift.	Schw.B.?	Irawadi.
**Tryonyx de l'Inde, Clift.	Schw.B.?	Irawadi.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken.		
Planorbis rotundatus, Al.Br. ...	Th. M...	Soissonnois; Bagneux, 2c., bei Paris. Becken von Epernay, 2c.
— *regularis*, M. de S....	Schw.B.?	Cezenon (Herault).
— *incertus*, Fér.....	Th. t. M.	Bagneux. Epern.
— *punctatus*, Fér.	Th. t. M.	Bagneux. Epern.
— *Prevostinus*, Al.Br. ..	Schw.Br.	Par.
Physa antiqua, Fér.	Schw.Br.	Epern.
Lymneus longiscatus, Al.Br.....	Schw.Br.	Par.
— de Sheppey, Brd.	Th. t. M.	Insel Sheppey.
Paludina virgula, Fér.....	Th. M...	Epern.
— *unicolor*, Oliv., Fér...	Th. M...	Soissonn.
— *Desmarestii*, Prév....	Th. t. M.	Par.
Melania triticea, Fér.	Th. t. M.	Epern.
— *Escheri*, Al.Br.	Schw.Br.	Köpfnach.
Melanopsis buccinoides, Fér.....	Th. M...	Epern. Soissonn. Cuiseau (Jura). Headenhill. Insel Wight. Ital. Sestos, 2c.
— *costata*, Oliv., Fér. .	Th. M...	Soissonn.
Ampullaria Faujasii, Al.Br....	Br. v. S.	S. Paulet (Gard).
Nerita globulus, Fér.	Th. M...	Epern.
— *pisiformis*, Fér.....	Th. M...	Epern.
— *sobrina*, Fér.....	Th. M...	Becken von Epernay; Soissonnois, 2c.
Cyrena antiqua, Fér.	Th. M...	Becken von S. Marguerite bei Dieppe.
— *tellinoides*, Fér.	Br. v. S.	Soissonn.
— *cuneiformis*.....	Br. v. S.	Soissonn.
— *Crawfordi*.....	Schw.B.?	Irawadi. (1)
Cyclas palustris, Stud.....	Schw.Br.	Schweitz.
Unio ovatus? Stud.....	Schw.Br.	Schweitz.
Vegetabilien. Farrenkräuter.		
Pecopteris	Schw.B.?	Menat in der Auvergne.

(1) Es ist schwierig und vielleicht zu frühzeitig, dem heutigen Zustande der außereuropäischen Geologie gemäß, jenes ganz neuerlich entdeckte Lager von organischen Ueberresten an den Ufern des Irawadi in Indien mit europäischen Formationen in Verbindung bringen zu wollen. Diese Zusammenstellung erscheint um so schwieriger, als das genannte Lager wahrschenlich zu einer der weniger alten Bildungen aus der Saturnus-Periode gehört, und folglich zu Formationen, woselbst die organischen Abweichungen mit den Entfernungen wachsen. Demohngeachtet haben wir, durch Bucklands Bemerkungen ermuthigt, gewagt, die europäische Formation zu benennen, mit welcher dieses Lager nach seinen eingeschlossenen Thier-Gattungen und Arten, und vorzüglich nach dem Zustande der Versteinerung derselben, d. i. der völligen Umwandlung dieser Ueberreste am meisten übereinstimmt, und mit welchen eben so auch die mineralogischen und geognostischen Verhältnisse, die davon bekannt sind, am meisten im Einklange stehen. Die Knochen von Irawadi sind im Spatheisenstein versteinert, von fossilem Holze, Süßwassermuscheln (cyrena), Petroleum-Quellen begleitet, und nach allen zoologischen und geologischen Verhältnissen besitzt die Formation, welche diese Knochen einschließt, die größte Aehnlichkeit mit den Ablagerungen der schweitzerischen Braunkohle, oder der Molasse von Köpfnach, von Cadibona, u. s. w., und unterscheidet sich wesentlich von den clysmischen Formationen, in welchen die Knochen und andere organischen Ueberreste in ihrer Natur kaum etwas verändert sind; denn die Felsarten dieser letztgenannten Bildung, welche neueren Ursprunges sind, und noch mehr an der Oberfläche liegen, scheinen dazu nicht geeignet zu seyn, den darinn vergrabenen organischen Ueberresten jene Art von chemischer Umwandlung zu verleihen, welche bei den organischen Thier- und Pflanzen-Ueberresten von Irawadi bemerkt wird; dagegen ist diese Art von Umwandlung ihrer eisenschüssigen und bituminösen Beschaffenheit nach, jener vollkommen ähnlich, welche die organischen Ueberreste aus der Gruppe der schweitzerischen oder Molasse-Braunkohle erlitten haben. (Siehe Seite 154 und besonders Seite 159.)

Namen der organischen Körper.	Form, worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Zapfenträger.		
Pinus sphærocarpa, Ad.Br.	Br.	Erxleben bei Helmstädt.
— *ornata*, Sternb.	Br.	Wallsch in Böhmen.
— *familiaris*, Sternb.	Br.	Triblitz in Böhmen.
Taxites acicularis, Ad.Br.	Br. v. S.	Meißner bei Cassel.
— *tenuifolia*, Ad.Br.	Br.	Comothau in Böhmen.
— *diversifolia*, Ad.Br.	Br. v. S.	Gegend von Cassel.
— *Langsdorfii*, Ad.Br.	Br. v. S.	Nidda bei Frankfurt.
Juniperites brevifolia, Ad.Br.	Br.	Comothau.
— *acutifolia*, Ad.Br.	Br.	Comothau.
— *aliena*, Ad.Br.	Br.	Smetschna in Böhmen.
Thuya gracilis, Ad.Br.	Br.	Comothau.
— *Langsdorfii*, Ad.Br.	Br.	Nidda.
— *graminea*, Ad.Br.	Br.	Perutz in Böhmen.
Nayaden.		
Potamophyll. multinervis, Ad.Br.	Br. v. S.	Mont-Rouge bei Paris.
Palmen.		
Phœnicites pumila	Br.	La Chartreuse bei Le Puy.
Flabellaria raphifolia, Sternb.	Br.	Häring in Tyrol.
Cocos Parkinsonis	Th. M.	Sheppey.
— *Faujasii*	Br.	Liblar bei Köln.
— *Burtini*	?	Woluve bei Brüssel.
Zweifelhafte Monocotyledonen.		
Endogenites bacillaris	Schw.Br.	Köpfnach. Liblar. Lobsann.
Amentaceen.		
Comptonia acutiloba	Br.	Comothau.
Salix?	Br.	Nidda.
Populus?	Br.	Nidda.
Castanea?	Schw.B.?	Menat.
Ulmus?	Br.	Comothau.
Juglandeen.		
Juglans ventricosa	Br.	Nidda.
— *lævigata*	Br.	Nidda.
Acerineen.		
Acer Langsdorfii	Br.	Nidda.
Dicotyledonen ungewisser Familien.		
Phyllites cinamomeifolia	Br.	Habichtswald bei Cassel.
Andere unbestimmte Arten von Mandelbaum- u. Ahornarten.	Br.	Nidda. Menat.
Carpolites von Monocotyledonen uud Dicotyledonen.	Br. u. M. Th.	Sheppey. Nidda.
Organische Meeres-Körper.		
Cerithium funatum, Sow.	gemengt u. zur mergel. kohlenf. Gr. gehörig.	Becken von Epernay. Auvert bei Pontoise. Bagneux bei Paris. S. Marguerite bei Dieppe. Soissonnois. Beauvoisis. Headenhill, ꝛc.
— *melanoides*, Sow.		
Ampullaria depressa, Lam.		
Ostrea bellovacea, Lam.		
— *incerta*.		

Fossile organische Körper aus der Cretaceen-Gruppe der pelagischen Formationen.

Anmerk. Die verschiedenen Felsarten dieser Gruppe, welche hier zusammen vorkommen, werden mit nachstehenden Abkürzungen bezeichnet:

W. Kr. = Weiße Kreide.
T. Kr. = Tufau-Kreide.
P. K. = Plänerkalk.
Kr. Gl. = Kreideartige Glauconie.
M. Gl. = Mergel der Glauconie oder blauer Mergel (Gault).

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Reptilien.		
**Crocodile de Meudon, Cuv.....	W. Kr...	Meudon bei Paris. (Den lebenden Crocodillarten sehr nahestehend, Cuv.)
Meerschildkröte von Mästricht.	T. Kr....	Mästricht.
Mesosaurus, Cuv.....	T. Kr....	Mästricht. Seichen.
Fische.		
Ichthyoliten (unbestimmte)...	WK. TK.	Par. Perpignan, 2c.
Muræna? lewesiensis, G. Mant...	W. Kr...	Sussex.
Zeus lewesiensis, G. Mant.....	W. Kr...	Suss.
Salmo lewesiensis, G. Mant.....	W. Kr...	Suss.
Esox lewesiensis, G. Mant.....	W. Kr...	Suss.
Mollusken.		
Actinocamax fusiformis, Voltz.	M. Gl...	East-Warby bei Folkstone.
— *verus*, Mill.....	W. Kr...	Suss.
**Belemnites mamillatus*, Nils....	T. Kr....	Ignaberga in Schonen.
— *mucronatus*, Schl...	W. Kr...	Par. Pohlen. Moen.
— *Listeri*, G. Mant....	M. Gl...	Suss.
Baculites anceps, Nils.....	T. Kr....	Balsberg (Schweden).
Lituolites nautiloides, Lam.....	W. Kr...	Par.
— *difformis*, Lam.....	W. Kr...	Par.
Nodosaria sulcata, Nils.....	k.G.W.K.	Schonen.
— *lævigata*, Nils.....	T. Kr....	Schonen.
Turrilites costatus, Sow.....	T. Kr....	Suss.
— *undulatus*, Sow.....	T. Kr....	Suss.
— *tuberculatus*, Sow....	T. Kr....	Suss.
Ammonites Stobœi, Nils.....	T. Kr....	Schonen.
** — *varians*, Sow.....	T. Kr....	Rouen. Suss.
** — *splendens*, Sow.....	M. Gl...	Suss.
— *Woolgari*, G. Mant..	T. Kr....	Suss.
— *catinus*, G. Mant....	T. Kr....	Suss.
— *rusticus*, Sow.....	T. Kr....	Suss.
— *lewesiensis*, G. Mant.	T. Kr....	Suss.
— *Mantelli*, Sow.....	T. Kr....	Suss.
— *auritus*, Sow.....	M. Gl...	Suss.
— *lautus*, Sow.....	M. Gl...	Suss.
** — *rhotomagensis*, Al.Br.	T. Kr....	Rouen. Suss. (*sussexiensis*, G. Mant.)
— *Gentoni*, Defr.....	T. Kr....	Rouen. Suss. (*biplicatus*, G. Mant.)
— *tuberculatus*, Sow...	M. Gl...	Suss.
— *canteriatus*, Defr...	M. Gl...	Rouen. Suss. (*falcatus*, G. Mant.)
**Hamites alternatus*, G. Mant...	T. Kr....	Suss.
— *maximus*, Sow.....	M. Gl...	Suss.
— *intermedius*, Sow.....	M. Gl...	Suss.
— *armatus*, Sow.....	T. Kr....	Suss.
**Scaphites striatus*, Park.....	WK. TK.	Rouen. Suss.
— *costatus*, G. Mant.....	WK. TK.	Rouen. Suss.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
***Nautilus pseudopompilius*, Schl.	WK. TK.	Rouen. Perigueux.
— *elegans*, Sow.	WK. TK.	Rouen. Suss.
— *inæqualis*, Sow.	M. Gl.	Suss.
— *obscurus*, Nils.	T. Kr.	Koping (Schweden).
Lenticulites Comptoni, Nils.	T. Kr.	Koping.
— *cristella*, Nils.	W. Kr.	Charlottenland (Schweden).
Planularia elliptica, Nils.	W. Kr.	Charlottenl.
Trochus Basteroti, Al.Br.	WK. TK.	Paris und Koping, in Schweden.
— *inæqualis*, Sow.	M. Gl.	Suss.
— *onustus*, Nils.	T. Kr.	Koping.
Turbo sulcatus, Nils.	T. Kr.	Koping.
Cirrus plicatus, Sow.	M. Gl.	Suss. [vorkomm. Art.)
Voluta ambigua, Sow.	T. Kr.	Suss. (Aehnlich der in der triton. Form.
Rostellaria anserina, Nils.	T. Kr.	Koping.
— *Parkinsonii*, G. Mant.	T. Kr.	Suss. Moen.
— *carinata*, G. Mant.	M. Gl.	Suss.
Pyrula planula, Nils.	T. Kr.	Koping.
Natica? Retzii, Nils.	T. Kr.	Balsberg (Schweden).
Arca exaltata, Nils.	Kr.	Carlshamm (Schweden).
— *rhombea*, Nils.	T. Kr.	Balsberg.
Cucullea decussata, Sow.	T. Kr.	Rouen. Suss.
Pectunculus lens, Nils.	T. Kr.	Balsberg.
Nucula producta, Nils.	T. Kr.	Koping und Kaseberg (Schweden).
— *pectinata*, Sow.	T. Kr.	Suss. Boulonois.
Trigonia pumila, Nils.	T. Kr.	Koping. Balsberg.
— *clavellata*, Sow.	k. Gl.	Suss. Lisieux.
— *alæformis*, Sow.	k. Gl.	Suss.
Cardita Esmarkii, Nils.	T. Kr.	Käsemark, in Schonen.
Corbula caudata, Nils.	T. Kr.	Koping.
Avicula cærulescens, Nils.	T. Kr.	Koping.
Ostrea vesicularis, Lam.	wK.t.K. tG.	Paris. Perig. Engl. Koping. Moen.
— *lateralis*, Nils.	k. Gl.	Koping. Molla.
— *serrata*, Defr.	W. Kr.	Dreux. Norm. Schwed. (Wahrsch. dies. wie *ostr. diluviana*, Nils., pl. 7, fig. 2.)
— *clavata*, Nils.	T. Kr.	Mörby (Schweden.)
— *hippopodium*, Nils.	T.K.k.Gl.	Insel Isö. Koping. Molla, 2c.
— *curvirostris*, Nils.	T. Kr.	Insel Isö.
— *acutirostris*, Nils.	T. Kr.	Insel Isö.
— *flabelliformis*, Nils.	T. Kr.	Mörby. Moen.
— *lunata*, Nils.	T. Kr.	Ahus, 2c. (Schweden).
— *diluviana*? Lam.	WK. TK.	
Plicatula spinosa, G. Mant.	T. Kr.	Suss.
Chama? cornuarietis, Nils.	T. Kr.	Balsberg.
— *laciniata*, Nils.	T. Kr.	Balsberg.
— *haliotidea*, Sow.	T. Kr.	Balsberg.
**Catillus Cuvieri*, Al.Br.	WK. TK.	Paris. Rouen. Tours. Schonen. Moen.
— *Lamarkii*, Park.	T. Kr.	Suss.
— *Brongniarti*, Sow.	T. Kr.	Suss.
**Inoceramus concentricus*, Sow.	M. Gl.	Suss.
— *sulcatus*, Sow.	M. Gl.	Suss.
— *undulatus*, G. Mant.	M. Gl.	Suss.
Mytiloides labiatus, Schl.	W. Kr.	Rouen. Joigny.
Podopsis truncata, Lam.	T. Kr.	Balsberg, 2c.
Pecten quinquecostatus, Lam.	T. Kr.	Paris. Rouen. Schonen.
— *septemplicatus*, Nils.	T. Kr.	Balsberg.
— *cretosus*, Def.	W. Kr.	Par.
— *crenatus*, Sow.	T. Kr.	Koping.
— *arachnoides*, Def.	W. Kr.	Paris. Normandie.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Pecten membranaceus, Nils.....	T. Kr....	Koping.
— *dentatus*, Nils.	T. Kr....	Balsberg (Sehr verwandt mit *asper*.)
— *orbicularis*, Sow.	T. Kr....	Normandie. Engl. Koping. Moen.
— *intextus*, Al.Br.(*nitidus*,Sow.)	T. Kr....	Suss.
— *Beaveri*, Sow.....	T. Kr....	Suss.
— *lamellosus*, Sow.....	T. Kr....	Suss. Tisbury (Whiltshire).
**Plagiostoma *spinosum*, Sow.	WK. TK.	Paris. Normandie. Engl. Pohl. Kop.
— *semisulcatum*, Nils.	T. Kr....	Balsberg.
— *Mantelli*, Al.Br.	WK. TK.	Dover. Moen.
— *punctatum*, Sow....	T. Kr....	England. Balsberg.
Modiola imbricata	k. Gl.....	Suss.
Venus ringmerensis, G. Mant....	T. Kr....	Suss.
Mytilus lævis, Derr.....	W. Kr...	Paris.
Terebratula Defrancii, Al.Br....	W. Kr...	Paris. Schonen. (*ter. striatula*, G. Mant.) Suss. Moen.
— *longirostris*, Wahl., Nils.	T. Kr ...	Balsberg.
— *plicatilis*, Sow.....	W. Kr...	Paris. England. Suss. Moen.
— *ovata*	T.K.k.Gl.	England. Schweden. Suss.
— *alata*, Lam.....	W.K.t.K.	Paris. Mörby.
— *subrotunda*, Sow.....	W. Kr...	Suss.
— *carnea*, Sow.....	W. Kr...	Par. Norm. Engl.
— *octoplicata*, Sow.	WK. TK.	Par. Norm. Schweden. Moen.
— *undata*, Sow.....	W. Kr...	Suss.
— *semiglobosa*, Sow.	WK. TK.	Engl. Charlothenl. Moen.
— *intermedia*, Sow.	W. Kr...	Suss.
— *lens*, Nils.	T. Kr....	Engl. Charlothenl.
— *spathula*, Wahl., Nils....	T. Kr....	Balsberg. Ignaberga.
— *pectita*, Sow.....	T. Kr....	Engl. Ignaberga.
— *costata*, Wahl., Nils.....	T. Kr....	Balsberg.
Magas pumilus, Sow.....	W. Kr...	Par. Engl. Moen.
Crania parisiensis, Defr.....	W. Kr...	Par.
— *spinulosa*, Nils.....	T. Kr....	Mörby.
— *tuberculata*, Nils.....	T. Kr....	Mörby.
— *nummulus*, Lam.....	T. Kr....	Balsberg.
— *striata*, Lam.....	T. Kr....	Ignaberga. Moen.
Crustaceen.		
Astachus Leachii, G. Mant.....	W. Kr...	Suss.
Zoophyten.		
Ananchites ovata, Lam.....	W. Kr...	Par. Norm. Engl. Moen.
— *pustulosa*, Lam.....	W. Kr...	Par. Rouen. Moen.
Nucleolithes rotula, Al.Br.....	W. Kr...	Rouen.
Galerites albogalerus, Lam.....	W. Kr...	Norm.
— *vulgaris*, Lam.....	W. Kr...	Norm.
— *subrotundus*, G. Mant..	W. Kr...	Suss.
— *conoideus*, Lam.....	W. Kr.?.	Perigord.
Spatangus coranguinum, Lam....	W.Kr.kG.	Par. Norm. Burgund, rc.
— *bufo*, Al.Br.....	WK. TK.	Par. Norm. Mästricht.
— *rostratus*, G. Mant...	W. Kr...	Suss. Yorkshire. Joigny.
Cidarites vulgaris, Lam.....	W. Kr...	Pohlen.
— *saxatilis*, Park.....	W. Kr...	Suss.
— *Kœnigii*, Park.....	W. Kr...	Suss. Moen.
— *corollaris*, Park.....	W. Kr...	Suss.
— *papillata*, Park.....	W. Kr...	Suss. Moen.
Asterias.....	W. Kr...	Par. Rouen.
Pentagonaster semilunatus, Link.	W. Kr...	Küste von Dover.
Pentaceros lentiginosus, Link....	W. Kr...	Küste von Dover.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Apiocrinites ellipticus, G. Mant..	W. Kr...	Suff. Moen.
Pentacrinites, Mill.....	W. Kr...	Küste von Dover.
Marsupites ornatus, G. Mant....	W. Kr...	Suff.
— *Milleri*, G. Mant. ...	W. Kr...	Suff.
**Caryophyllia cyathus*, Lam.....	W. Kr...	Rouen. Suff.
— *costellata*, G. Mant.	W. Kr...	Suff.
Turbinolia? Kœnigii, G. Mant...	M. Gl...	Suff.
**Alcyonium pyriformis*, G. Mant.	W. Kr...	Suff.
Spongia (iera? Lx.) ramosa, G. Mant.	T. Kr...	Suff. Warminster. Noirmoutier. Moen.
Choanites subrotundus, G. Mant.	W. Kr...	Suff.
— *flexuosus*, G. Mant...	W. Kr...	Suff.
— *Kœnigii*, G. Mant.....	W. Kr...	Suff.
Ventriculites radiatus, G. Mant.	W. Kr...	Suff. Moen.
— *alcyonoides*, G. Mant.	W. Kr...	Suff.
Vegetabilien.		
Zapfenträger.		
Zapfenträger (unbestimmt)....	M. Gl...	Cherey-Hinton bei Cambridge.
Thuites alienas, Sternb.	P. K. ...	Schmetschna in Böhmen.
Conferven.	Cretaceen-For. ohne nähere Angabe der Unter-Gr.	Arnager, auf der Insel Bornholm.
Confervites fasciculata		
— *egagropiloides*		
Algen.		
Fucoides lyngbianus.....	.....	Arnager.

Tafel N.° IX *A*.

Fossile organische Meeres-Körper aus der sandigen Gruppe der pelagischen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

T. Kr. = Tufau-Kreide.
D. Gl. = Dichte Glauconie.
S. Gl. = Sandige Glauconie.
M. G. = Mergelgrund aus Westphalen.
Q. S. = Quadersandstein.

Die Schwierigkeit, diese Gruppen scharf von einander zu unterscheiden, war Ursache, daß die letzten Felsarten der Cretaceen-Gruppe hier wiederholt angeführt werden mußten.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Ichthyoliten.		
Zähne und Knochen.		
Squalus cornubicus? G. Mant....	s. Gl.....	Suff.
— *mustela*? G. Mant.....	s. Gl.....	Suff.
— *zygæna*? G. Mant.....	s. Gl.....	Suff.
Balistes.....	s. Gl.....	Suff.
Diodon.....	s. Gl.....	Suff.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken und Zoophyten.		
Nautilus simplex, Sow.....	T. Kr....	Rouen. Blackdown.
** — *undulatus*, Sow.....	s. Gl....	Blackdown.
** *Scaphites obliquus*, Sow.....	T.K.k.Gl.	Rouen. Brighton. Fis-Gebirge.
Ammonites varians, Sow.....	T.K.k.Gl.	Rouen. Havre. Fis. Suss.
** — *rostratus*, Murch...	T. Kr....	Engl. Suss.
— *canteriatus*, Defr.,.	d. Gl....	Perte du Rhone. Suss.
— *inflatus*, Sow.....	T.K.k.Gl.	Rouen. Havre. Perte du Rhone. Fis.
— *Deluci*, Al.Br.....	s.Gl. u. K.	Perte du Rhone. Fis.
— *rhotomagensis*, Defr.	T. Kr....	Rouen.
— *cristatus*, Deluc....	s. Gl....	Folkstone.
— *gentoni*, Def.....	T. Kr....	Rouen.
— *clavatus*, Del.....	s.Gl. u. K.	Fis.
— *Beudanti*, Al.Br....	s.Gl. u. K.	Perte du Rh. Fis.
** — *selliguinus*, Al.Br....	d. Gl....	Fis.
— *Woolgari*, G. Mant.	s. Gl....	Suss. (Diese, wie mehrere andere in dieser Tafel enthaltenen Körper sind bereits in der Tufau-Kreide der vorhergehenden Tafel angeführt worden.)
— *catinus*, G. Mant...	s. Gl....	
— *rusticus*, G. Mant...	s. Gl....	
— *lewesiensis*, G. Mant.	s. Gl....	
— *monilis*, Sow.....	s. Gl....	Blackdown.
— *nutfieldiensis*, Sow..	s. Gl....	
Hamites canteriatus, Al.Br.....	s.Gl. u. K.	Perte du Rh.
— *rotundus*, Sow.....	T.K.k.Gl.	Rouen. Perte du Rh.
— *funatus*, Al.Br.....	s. Gl....	Perte du Rhone. Fis.
— *virgulatus*, Al.Br.....	s. Gl....	Fis.
— *spinulosus*, Sow.....	s. Gl....	Blackdown.
— *baculoides*, G. Mant....	s. Gl....	Suss.
** *Turrilites costatus*, Montf.....	s. Gl....	Rouen. Havre. Blackdown.
** — *Bergeri*, Al.Br.....	s.Gl. u. K.	Perte du Rhone. Fis.
** *Trochus gurgitis*, Al.Br.....	s.Gl. u. K.	Perte du Rhone. Fis.
— *rhodani*, Al.Br.....	s. Gl....	Perte du Rhone. Fis.
* *Cirrus depressus*, Sow.....	s. Gl....	Suss. (Vielleicht nicht von den vorhergehenden Trochus-Arten verschieden.)
— *perspectivus*, Sow.....	s. Gl....	
** *Cassis avellana*, Al.Br.....	s. Gl....	Rouen. Perte du Rh. Fis. Suss. (Wahrscheinlich *auricula incrassata* von Gid. Mantell.)
** *Cerithium excavatum*, Al.Br....	d. Gl....	Perte du Rhone.
Rostellaria Parkinsoni, G. Mant.	s. Gl....	Suss.
Podopsis truncata, Lam.....	s.Gl. T.K.	Havre. Touraine.
Podopsis striata, Lam.....	T. Kr....	Brighton.
Lutraria gurgitis, Al.Br.....	s.G.u.t.K.	Perte du Rh. Koping in Schweden.
Mytilus edentatus, Sow.....	s. Gl....	England.
* *Inoceramus concentricus*, Park..	s.Gl. u. K.	Perte du Rh. Fis. Folkstone.
— *sulcatus*, Park.....	s.Gl. u. K.	Folkstone. Perte du Rh. Fis.
— *mytiloides*, Sow....	k. Gl....	Suss.
— *Websteri*, G. Mant.	k. Gl....	Suss.
Ostrea carinata, Lam.....	T. Kr....	Havre. Engl.
— *pectinata*, Lam.....	T. Kr....	Havre.
** *Gryphæa columba*, Lam.....	s. Gl....	Havre. Le Blanc. Longleat.
— *aquila*, Al.Br.....	s. Gl....	La Rochelle. Perte du Rh.
** *Pecten quinquecostatus*, Sow....	T.K. s.Gl.	Perte du Rh. Havre. Suss.
— *intextus*, Al. Br.....	T. Kr....	Havre.
** — *asper*, Lam.....	T. Kr....	Havre. Suss.
— *orbicularis*, Murch.....	T. Kr....	Engl.
Plagiostoma spinosum, Sow. ...	T. Kr....	Rouen. Brighton.
— *pectinoides*, Sow...	s. Gl....	Perte du Rh.
Trigonia rugosa, Lam.	s. Gl....	Perte du Rh.
— *scabra*, Lam.....	s. Gl....	Rouen. Perte du Rh.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Trigonia clavellata, Sow.	s. Gl.	Suff.
— *alæformis*, Sow.	s. Gl.	Suff.
— *dedalea*, Sow.	s. Gl.	Blackdown.
** *Mytiloides labiatus*, Schl.	T. Kr.	Rouen. Le Blanc.
Cucullea decussata, Sow.	s. Gl.	Suff.
Thecidea radians, Defr.	T. Kr.	Mäſtricht.
— *hieroglyphica*, Defr.	T. Kr.	Mäſtricht.
Terebratula semiglobosa, Sow.	T. Kr.	Rouen. Havre.
— *gallina*, Al.Br.	s. Gl.	Perte du Rhone. Havre.
— *ornithocephala*, Sow.	s. Gl.	Perte du Rh. Fis.
— *alata*, Lam.	T. Kr.	Havre.
— *plicatilis*, Sow.	s. Gl.	Fis.
— *pectita*, Sow.	T. Kr.	Havre.
— *octoplicata*, Sow.	T. Kr.	Havre.
— *ovata*, Sow.	s. Gl.	Suff.
** *Spatangus bufo*, Al.Br.	T. Kr.	Havre.
— *lævis*, Defr.	s. Gl.	Perte du Rhone.
— *suborbicularis*, Defr.	s. Gl.	Dives.
* — *coranguinum*, Lam.	T.K. s.Gl.	Fis. Coesfeld, ꝛc.
— *ornatus*, Defr.	T. Kr.	Biaritz bei Bayonne.
— *granularis*, Goldf.	T. Kr.	Mäſtricht.
— *nodulosus*, Goldf.	M. G.	Eſſen an der Ruhr.
— *truncatus*, Goldf.	T. Kr.	Mäſtr.
Ananchites sulcatus, Goldf.	T. Kr.	Ebendaſ.
— *corculum*, Goldf.	M. G.	Coesfeld.
Echinonaus Lampas, Delab.	s. Gl.	Lyme-Regis (Dorſetſh.).
— *subglobosus*, Goldf.	T. Kr.	Mäſtr.
— *placenta*, Goldf.	T. Kr.	Ebendaſ.
Clypeaster Leskii, Goldf.	T. Kr.	Ebendaſ.
Galerites depressus, Lam.	s. Gl.	Fis.
— *subuculus*, Goldf.	M. G.	Eſſen.
— *sulcata radiatus*, Gld.	T. Kr.	Mäſtr.
Echinus radiatus, Goldf.	M. G.	Eſſen.
— *alutoceus*, Goldf.	M. G.	Ebendaſ.
** *Cidarites variolaris*, Al.Br.	T. Kr.	Havre.
— *regalis*, Goldf.	M. G.	Mäſtr.
— *granulosus*, Goldf.	M.G.TK.	Eſſen. Mäſtr.
— *ornatus*, Goldf.	M. G.	Eſſen.
Nucleolites rotula, Al.Br.	s. Gl.	Fis.
— *castanea*, Al.Br.	s. Gl.	Fis.
— *patelloris*, Goldf.	T. Kr.	Mäſtr.
— *lacunosus*, Goldf.	M. G.	Eſſen.
— *cordatus*, Goldf.	M. G.	Ebendaſ.
* *Orbitolites lenticulata*, Lam.	s. Gl.	Perte du Rh.
Fistulana pyriformis, G. Mant.	T. Kr.	Suff.
* *Ierea pyriformis*, Lamx.	s. Gl.	Bourg. Normandie.
* *Hallirhoa costata*, Lamx.	s. Gl.	Normandie.
* *Ventriculites radiatus*, G. Mant.	k. Gl.	Suff.
— *Alcyonides*, G.Mant.	k. Gl.	Suff.
* *Choanites subrotundus*, G. Mant.	k. Gl.	Suff.
Achilleum glomeratum, Goldf.	T. Kr.	Mäſtr.
— *morchilla*, Goldf.	M. G.	Eſſen.
Manon capitatum, Goldf.	T. Kr.	Mäſtr.
— *tubuliferum*, Goldf.	T. Kr.	Ebendaſ.
* — *peziza*, Goldf.	TK. MG.	Mäſtr. Eſſen.
* — *stellatum*, Goldf.	M. G.	Eſſen.
Scyphia mammillaris, Goldf.	M. G.	Ebendaſ.
— *furcata*, Goldf.	M. G.	Ebendaſ.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
**Scyphia infundibuliformis*, Goldf.	M. G. . . .	Essen.
— *tetragona*, Goldf.	M. G. . . .	Ebendas.
Tragos deformis, Goldf.	M. G. . . .	Ebendas.
— *pisiformis*, Goldf.	M. G. . . .	Ebendas.
* — *hypocastanum*, Goldf. . .	T. Kr. . . .	Mästricht.
— *stellatum*, Goldf.	M. G. . . .	Essen.
**Gorgonia bacillaris*, Goldf.	T. Kr. . .	Mästricht.
Eschara filograna, Goldf.	T. Kr. . .	Ebendas.
Retipora clathrata, Goldf.	T. Kr. . .	Ebendas.
— *disticha*, Goldf.	T. Kr. . .	Ebendas.
**Ceriopora cryptopora*, Goldf. . .	TK. MG.	Mästricht. Essen.
— *polymorpha*, Goldf. . .	M. G. . . .	Essen.
— *gracilis*, Goldf.	M. G. . . .	Ebendas.
— *spongites*, Goldf.	M. G. . . .	Ebendas.
* — *stellata*, Goldf.	TK. MG.	Essen. Mästricht.
— *spiralis*, Goldf.	T. Kr. . . .	Mästricht.
Apiocrinites ellipticus, G. Mant. .	k. Gl. . . .	Suss.
Vegetabilien.		
Algen.		
Fucoides Brardii, Ad. Br.	. . . . .	Pialpinson (Dordogne).
— *orbignianus*	. . . . .	Insel Aix bei La Rochelle.
— *strictus*	. . . . .	Insel Aix.
Fucoides tuberculosus, Ad. Br. . .	. . . . .	Insel Aix.
— *Targionii*	. . . . .	Die Voirons bei Genf. Macigno von Florenz. Bognor in Sussex.
— *æqualis*	. . . . .	Vernasque im Gebiete von Piacenza.
— *difformis*	. . . . .	Bidache bei Bayonne.
— *intricatus*	. . . . .	Küste von Genua. Bidache. Gegend v. Florenz und Vienne.
— *sulcatus*	. . . . .	Vernasque. Genua. Florenz.
— *ramosus*	. . . . .	Vernasque.
— *filices* (unbestimmt). .	s. Gl.	Lyme-Regis.
Cycadeen.		
Cycadites Nilsonii, Ad. Br.	k. Gl.	Schonen.
Zapfenträger.		
Conifer . . . . . Sternb.	s. Gl.	Suss.
Nayaden.		
Osterites caulinæfolia, Ad. Br. . . .	s. Gl.	Insel Aix bei La Rochelle.
— *lineata*		
— *bellovisana*		
— *elongata*		
Exogeniten.		
Exogenites	s. Gl.	Folkstone.
Dicotyledonen.		
Dicotyledonen-Blätter, Sternb. t. B. 25, Fig. *a*, *b*	Q. S. . . .	Tetschen.
Dicotyl.-Blätter (unbestimmt).	Q. S. . . .	Heidelberg. Bei Blanckenburg, Quedlinburg, Wernigerode. Schonen.

Tafel N.° IX *B*.

Fossile organische Süßwasser-Körper aus der veldischen Untergruppe der sandigen Gruppe der pelagischen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

V. Th. = Veldischer Thon.	Br. = Braunkohle.
E. Snd. = Eisenschüssiger Sand.	Sdst. = Sandstein.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Reptilien und Fische.		
Crocodiles de Sussex, Cuv.	e. Snd.	Wald von Tilgate (Sussex).
Megalosaurus, Cuv.		
**Iguanodon*, G. Mant.		
Émyde de Sussex, Cuv.		
Mollusken.		
Potamides?	v. Th.	Suss.
Melania attenuata		
— *tricarinata*		
***Paludina fluviorum*		
— *extensa*		
— *elongata*		
***Cyrena membranacea*		
Cardium? turgidum		
***Cypris faba*, Desm.		
Vegetabilien.		
**Pecopteris reticulata*, Ad.Br.	v. Th.	Wald von Tilgate. Geg. von Beauvais.
***Sphænopteris Mantelli*, Ad.Br.	Sdst.	Wald von Tilgate.
Clathraria Lyelli, Ad.Br.		Wald von Tilgate.
Carpolithes Mantelli, Ad.Br.		Wald von Tilg. (Diese Frucht ist wahrscheinlich die der vorhergeh. Pflanze, die sich besonders an *Xanthomea* und *Dracœna* anreiht.)

Tafel N.° X.

Fossile organische Körper aus der epiolitischen Gruppe der pelagischen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

P. Kalk. = Portlandkalkstein.	K. Kalk. = Korallen-Kalkstein.
Th. M. H. = Thonmergel von Havre.	Th. M. O. = Thonmergel von Oxford.

Reptilien.		
Gavial longirostre, Cuv.	Th. M. H.	Honfleur.
— brévirostre, Cuv.	Th. M. H.	Honfleur.
Ichthyosaurus (unbestimmte Art)	Th. M. H.	Honfleur. Oxford.
Plesiosaurus recentior, Conyb.	Th. M. H.	Kimeridge. Honfleur.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken und Zoophyten.		
Belemnites ferruginosus, Voltz (1)	Th. M. O.	Percey-le-grand. Oiselay (Ob.-Saone).
Belemnites	t.m.H.k.K	
Nautilus angulosus, D'Orb.....	P. Kalk..	Insel Aix.
Ammonites giganteus, Sow.....	P. Kalk..	Insel Aix.
— *Duncani*, Sow.....	Th. M. O.	
— *calloviensis*, Sow...	Th. M. O.	
— *armatus*, Smith	Th. M. O.	
— *excavatus*, Sow.....	K. Kalk.	
** — *triplicatus*, Sow.....	P. Kalk.	
— *perarmatus*, Sow...	Th. M. H.	Felsen von Dives.
— *longispinus*, Sow....	Th. M. H.	Dives.
Melania headingtonensis, Sow...	Th. M. O.	Kimeridge. Headington.
— *striata*, Sow.....	K. Kalk..	Weymouth (Yorkshire).
Turritella muricata, Sow.....	K. Kalk..	Weym.
Turbo muricatus, Sow.....	K. Kalk..	Weym.
Trochus bicoronatus, Sow.....	K. Kalk..	
— *reticulatus*, Sow.....	K. Kalk..	Weym. [pelgard. Besançon.
Pterocerus Oceani, Al.Br.(2)....	T.m.h.p.k	Havre. Jura. Perte du Rhone. Mümp=
— *ponti*, Al.Br.....	T.m.h.p.k.	Havre. Jura. Mümpelgard.
— *pelagi*, Al.Br.	Th. M. H.	Havre. Jura.
*Proto.....	P. Kalk..	Mümpelgard. Etrawaux (Ob. Saone).
**Nerinea.....	K. Kalk..	Rupt. Besançon.
Pecten lamellosus, Sow.....	P. Kalk.	
— *vimineus*, Sow.....	K. Kalk..	Rupt (Ober=Saone).
— *fibrosus*, Sow.....	kK. TMO.	Oxford.
**Ostræa grægarea, Sow.....	K. Kalk.	
— *cristagalli*, Smith.....	Th. M. H.	
— *Marshii*, Sow.....	Th. M. O.	Weym.
** — *deltoidea*, Sow.....	Th. M. O.	Oxford. Kimeridge. Havre.
— *palmetta*, Sow.....	Th. M. O.	Oxford. Havre.
— *solitaria*, Sow.....	P. Kalk..	Besançon. Mümpelgard.
Lima rudis, Sow.....	K. Kalk.	
— *proboscidea*, Sow.....	P. Kalk ?	Loix (Insel Rhe). Weym.
Pholadomia protei, Al.Br.(3)...	Th. M. H.	Havre. Jura.
Pinna granulata, Sow.....	Th. M. H.	Dives. Weym.
Avicula inæquivalvis, Sow.....	Th. M. O.	
Isocardia striata, d'Orb.....	P. Kalk..	Mümpelgard. Besançon.
**Perna aviculoides, Sow.....	Th. M. O.	Weymouth.
Mytilus pectinatus, Sow.....	K. Kalk..	Weym.
Donacites Alduini, Al.Br.(4)....	Th. M. H.	Havre. Jura.
**Astarte pumile, Sow.....	K. Kalk..	Rupt (Ober=Saone). Boulonais.
Plagiostoma obscurum, Sow....	Th. M. O.	
Lutraria ovalis, Sow.....	P. Kalk.	
**Gryphæa dilatata, Sow.....	Th. M. O.	Weym.
— *cymbium*, Lam.....	Th. M. H.	Mortagne. Kelloway (Wiltshire).
** — *virgula*, Defr.....	K. Kalk. / Th. M. H.	Havre, By-le-Ferroux (Ober-Saone Depart.), 2c.

(1) Beschrieben in den Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg. 1.re livraison.

(2) Beschrieben unter dem Namen *strombus* in unserer Denkschrift : Sur les caractères zoologiques des formations (Ann. des mines, 1821, p. 554, pl. 7, fig. 1, 2 und 3). D'Orbigny erkannte diese Muschel seitdem für Pterocerus.

(3) Beschrieben in der nämlichen Denkschrift unter der Benennung *cardium protei* (pl. 7, fig. 7). Sowerby macht aus diesen Muscheln, welche klaffende Mundöffnung haben, das Genus *Pholadomia*.

(4) A. a. O., Fig. 6.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Trigonia clavellata, Sow.....	P.K. Kor.	Weymouth. Fontenois-les-Montbozon (Ober-Saone Depart.).
— *costata*, Sow.....	t.m.H.k.K	Weym.
Terebratula ornithocephala, Sow.	Th. M. O.	
Palinurus Regleyani, Desm.....	K. Kalk..	Frelegnay (Ober-Saone), im sogenannten Chailles.
Clypeus cunicularis, Sedgw.....	K. Kalk..	Weym.
Cidaris papillosa, Park.....	K. Kalk..	Weym.
— *intermedia*, Park.....	K. Kalk.	
— *diadema*, Park.....	K. Kalk.	
Cariophyllia carduus? Park.....	K. Kalk.	
— *cespitosa?* Park.	K. Kalk.	
Astrea favosa? Smith.....	K. Kalk.	
— *caryophylloides*, Goldf..	K. Kalk..	Rupt (Ober-Saone Depart.)
— *tubulosa*, Goldf.	K. Kalk..	Ebendas. Würtemberg.
— *confluens*, Goldf.....	K. Kalk..	Ebendas. Nattheim (Würtemberg).
Sarcinula astroides, Goldf.....	K. Kalk..	Ebendas.
Meandrina astroides, Goldf....	K. Kalk..	Ebendas.
Lithodendron compressum, Munst.	K. Kalk..	Nattheim (Würtemberg).
Vegetabilien.		
Cycadeen.		
Bucklandia depressa, Ad. Br....	P. Kalk..	Insel Portland.

Tafel N.° XI.

Fossile organische Körper aus der Untergruppe des oberen Jura der pelagischen Jura-Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

Sch. Kalk. = Schiefriger Kalkstein. | Th. M. = Thonmergel.
Z. Kalk. = Zoophyten-Kalkstein.

Säugethiere und Vögel.		
Didelphis	sch. Kalk.	Stonesfield.
Ornitholithes?	sch. Kalk.	Stonesfield.
Reptilien.		
Gavialis priscus, Soem.....	sch. Kalk.	Monheim. Eichstädt.
***Geosaurus giganteus*, Soem., Cuv..	sch. Kalk.	Monheim. Eichstädt.
***Megalosaurus Bucklandi*	sch. Kalk.	Stonesfield. Eichstädt.
Pterodactylus longirostris, Soem.	sch. Kalk.	Eichstädt.
* — *brevirostris*, Cuv..	sch. Kalk.	Windischhof bei Eichstädt.
— *grandis*, Cuv.....	sch. Kalk.	Solenhofen bei Eichstädt.
Émyde du Jura, Cuv.....	sch. Kalk.	Bei Solothurn (Hugi).
Fische.		
Clupea sprattiformis, Bl.....	sch. Kalk.	Pappenheim bei Eichstädt.
— *Knorii*, Bl.....	sch. Kalk.	Pappenh. (Die andern angegeb. Beisp.
— *Davilei*, Bl.....	sch. Kalk.	sind in jeder Hinsicht zweifelhaft.)
Mollusken.		
Ammonites discus? Sow.....	sch. Kalk.	Stonesfield.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Ammonites planulatus, Schl....	sch. Kalk.	Solenhofen (Germar).
— *colubrinus*, Rein....	sch. Kalk.	
Nautilus.....	sch. Kalk.	Stonesfield.
Belemnites.....	sch. Kalk.	Stonesfield.
Turbo.....	.....	England.
Turitella?.....	sch. K. u. Th. M..	Engl.
Rostellaria.....	sch. K. u. Th. M..	Engl.
Patella rugosa, Sow.....	sch. Kalk.	
Modiola imbricata, Sow.....	sch. Kalk.	Engl.
— *aspera*, Sow.....	sch. Kalk.	Engl.
Unio? acuta, Sow.....	sch. Kalk.	Engl. Caen.
***Trichites*, Devr.....	Z. Kalk..	Vermanton.
***Pinna granulata??* Sow.....	sch. Kalk.	La Rochelle, Pointe des Minimes.
***Trigonia clavellata*, Sow.....	.....	Engl.
— *costata*, Sow.....	sch. K. u. Th. M..	Engl.
Cardita deltoidea, Sow.....	sch. Kalk.	Engl.
— *lyrata*, Sow.....	sch. Kalk.	Engl.
— *producta*, Sow.....	sch. Kalk.	Engl.
***Lutraria Jurassi*, Al.Br.....	sch. Kalk.	Ligny (Meuse). Pointe de plomb bei La Rochelle. Engl.
Mya scripta, Sow.....	sch. Kalk.	Mesnil bei La Rochelle.
Venus?.....	.....	Engl.
Gryphæa cymbium, Lam.....	Z. Kalk..	Gegend von Caen.
Ostrea Marshii, Sow.....	.....	Engl. (*Ostr. flabelloides*, Lam., die wahre
** — *cristagalli*, Schl.....	sch. K. u. Th. M..	*diluviana*, Linn. Diese Namen scheinen der nämlichen Art anzugehören.)
Ostrea acuminata, Sow.....	Th. M...	Engl.
Pecten fibrosus, Sow.....	sch. K. u. Th. M..	Engl.
— *laminatus*, Sow.....	sch. Kalk.	Engl.
Avicula echinata, Sow.....	.....	Engl.
— *costata*, Sow.....	sch. K. u. Th. M..	Engl.
Lima gibbosa, Sow.....	sch. Kalk.	Engl.
Terebratula subrotunda, Sow...	sch. Kalk.	Engl.
— *intermedia*, Sow....	sch. Kalk.	Engl.
** — *digona*, Sow.....	sch. K. u. Th. M..	Engl.
** — *ornithocephala*, Sow.	sch. Kalk.	Engl.
— *obovata*, Sow.....	sch. Kalk.	Engl.
— *obsoleta*, Sow.....	sch. K. u. Th. M..	Engl.
Plagiostoma obscurum, Sow....	Z. Kalk..	Engl.
Chama.....	Z. Kalk..	Engl.
Crustaceen, Insekten, Anneliden, Radiairen und Zoophyten.		
Libellula.....	sch. Kalk.	Eichstädt.
Eryon Cuvieri, Desm.....	sch. Kalk.	
Astacus leptodactylus, Germ. (f. 4)	sch. Kalk.	Solenhofen (Germar).
Mecochyrus locusta, Germ. (macroure, Desm., pl. 5, fig. 10)...	sch. Kalk.	
***Trigonellites latus*, Park.....	sch. Kalk.	Eichstädt.
— *problematicus*, Park. (*tellinites*, Schl.).....	sch. Kalk.	Eichstädt und Amberg.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
***Euryalis* (*ophyurus octofilatus*) Schl.	sch. Kalk.	Eichstädt.
Vegetabilien.		
Algen.		
Fucoides Stockii, Ad.Br.	sch. Kalk.	Solenh.
— *encœlioides*, Ad.Br. ...	sch. Kalk.	Solenh.
— *furcatus*, Ad.Br.	sch. Kalk.	Stonesfield.
Farrenkräuter.		
Pecopteris Reglei, Ad.Br.	sch. Kalk.	Mamers.
— *Desnoyerii*, Ad.Br. ..	sch. Kalk.	Mamers.
Sphenopteris hymenophylloides ..	sch. Kalk.	Stonesfield.
— ? *macrophylla*	sch. Kalk.	Stonesfield.
Tæniopteris latifolia	sch. Kalk.	Stonesfield.
Cycadeen.		
Zamia pectinata	sch. Kalk.	Stonesfield.
— *patens*	sch. Kalk.	Stonesfield.
Zamites Bechii, Ad.Br.	sch. Kalk.	Mamers.
— *Bucklandii*, Ad.Br.	sch. Kalk.	Mamers.
— *lagotis*, Ad.Br.....	sch. Kalk.	Mamers.
— *hastata*, Ad.Br.....	sch. Kalk.	Mamers.
Zapfenträger.		
Thuytes divaricata, Sternb.....	sch. Kalk.	Stonesfield. Solenhofen.
— *expansa*.....	sch. Kalk.	Stonesfield.
— *acutifolia*	sch. Kalk.	Stonesfield.
— *cupressiformis*	sch. Kalk.	Stonesfield.
Taxites podocarpoides (*fucus elegans*) Ad.Br.....	sch. Kalk.	Stonesfield.

Tafel N.° XII.

Fossile organische Körper aus den beiden Untergruppen des mittleren und unteren Jura der pelagischen Jura-Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

Mitt. J. = Mittlere Jura-Gruppe.
Unt. J. = Untere Jura-Gruppe.
Unt. e. J. = Untere eisenschüssige Jura-Gruppe.

Anmerk. Die nachstehenden organischen Ueberreste finden sich ohngefähr gleichmäßig in den beiden Oolithen, und wenn dieselben nicht ausdrücklich angeführt worden, so ist die Ursache davon, weil man beide Gruppen nicht immer deutlich unterscheiden konnte, oder weil ihr Unterschied vielleicht weder konstant, noch in gewissen Fällen überhaupt reel ist. Die Arten, welche auch im Lias vorkommen, hat man mit einem L bezeichnet.

Reptilien.		
Gavial de Caen, Cuv.....	M. J....	Caen. Jura von Solothurn.
Crocodile du Mans, Cuv.....	M. J....	Ballon. Chaufour (Sarthe).
Megalosaurus?	M. J....	Caen.
Plesiosaurus carinatus, Cuv....	M. J....	Boulogne.
— *pentagonus*, Cuv..	M. J....	Gegend von Auxonne.
— ? *trigonus*, Cuv....	M. J....	Küste von Calvados.
Ichthyosaurus.....	M. J....	Reugny (Nievre).

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken.		
Belemnites compressus, Bl.	Unt. e. J.	Amberg. Hayange (Mosel).
* — *sulcatus*, Mill.	Unt. e. J.	Elsaß.
** — *Aalensis*, Voltz	Unt. e. J.	Aalen. Alb.
— *longus*, Voltz	M. J.	Buchsweiler.
Ammonites discus, Sow.	Unt. e. J.	Souvigny bei Caen. Bayeux. Eisenerz von Aisy, in Burgund. Dundry bei Bristol, ꝛc.
— *elegans*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dundry.
— *Banksii*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *Blagdeni*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *Braikenridgii*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *Brocchii*, Sow.	Unt. J. L.	
— *Brongniarti*, Sow.	Unt. J.	
— *Herweyi*, Sow.	Unt. J.	Engl.
— *Stockesi*, Sow.	Unt. J.	Engl. Conflans (Ober-Saone).
— *Walcotii*, Sow.	Unt. J. L.	Engl.
— *Sowerbii*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *dedoratus*, Schl.	Unt. e. J.	Amberg.
— *annulatus*, Sow.	Unt. e. J. L.	Montdor. Lyon. Engl.
— *Strangwaysii*, Sow.	Unt. e. J.	Engl.
— *falcatus*, Sow.	Unt. e. J.	Engl.
— *falcifer*, Sow.	Unt. e. J.	Engl.
— *Browni*, Sow.	Unt. e. J.	Engl. Dund.
— *cordatus*, Sow.	Unt. e. J.	Engl. Dund.
— *Birchii*, Sow.	Unt. e. J. L.	Mezieres.
— *Bechii*, Sow.	Unt. e. J. L.	Engl.
— *sublævis*, Sow.	Unt. e. J.	Engl.
Nautilus lineatus, Sow.	Unt. e. J.	Engl. Dund.
— *obesus*, Sow.	Unt. e. J.	Engl.
— *sinuatus*, Sow.	Unt. e. J.	Engl.
** *Trochus similis*, Sow.	Unt. J. L.	Engl. Dund.
— *concavus*, Sow.	Unt. J.	
— *dimidiatus*, Sow.	Unt. J.	
— *duplicatus*, Sow.	Unt. J. L.	
— *elongatus*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *punctatus*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *abbreviatus*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *fasciatus*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *granulatus*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *sulcatus*, Sow.	Unt. J.	
— *ornatus*, Sow.	Unt. J.	
— *bicarinatus*, Sow.	Unt. J.	
** *Cirrus nodosus*, Sow.	Unt. J.	
— *Leachi*, Sow.	Unt. J.	
Pterocerus Oceani, Al.B.	M. J. ?	Jura von Nantua, ꝛc.
Turbo ornatus, Sow.	M. J.	
Rostellaria	Unt. J.	Engl. Dund.
Melania (gut charakterisirt)	Unt. J.	Moulin. Caen.
* *Nerinea*, Defr. (*turritella*, Sow.)	M. J ?	Jura, Delemont-Thal. Valtangin. Insel Aix. Auxerre.
Ampullaria	M. u. U. J.	Engl.
** *Trigonia costata*, Sow.	M. U. J. L.	Engl. Elsaß.
— *clavellata*, Sow.	M. u. U. J.	Engl. Dund.
— *striata*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund.
— *duplicata*, Sow.	Unt. J.	Engl.
Cucullea oblonga, Sow.	Unt. J.	
Nucula margaritacea? Sow.	Unt. J.	

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Cardita ? obtusa, Sow.	Unt. J.	
— *lunulata*, Sow.	Unt. J.	
— *similis*, Sow.	U. u. M. J.	
— *producta*, Sow.	M. u. U. J.	Engl.
— *deltoidea*, Sow.	M. J.	
— *lyrata*, Sow.	M. J. L.	Engl. Dund.
Lutraria gibbosa, Sow.	Unt. J.	
— *lirata*, Sow.	Unt. J.	
— *ambigua*, Sow.	Unt. J. L.	
Astarte excavata, Sow.	Unt. J.	
— *lurida?* Sow.	Unt. J.	
— *cuneata?* Sow.	Unt. J.	
— *ovata*, Sow.	Unt. J.	
Unio? Listeri	Unt. J.	
— *concinna*, Sow.	Unt. J.	
— *acuta*	M. J.	
Mya intermedia, Sow.		
— *V-scripta*, Sow.	M. J.	Engl. Dund.
Modiola anatina, Smith	M. J.	Engl. Dund.
— *imbricata*, Sow.	M. J.	
— *plicata*, Sow.	Unt. J.	
— *truncata*	Unt. J.	
Pinna lanceolata, Sow.	Unt. J.	
***Trichites*, Defr. (*Ostrea trichites*, Conyb.)	Unt. J.	Pennigene (de Sauss.).
Ostrea rugosa, Sow.	Unt. J.	
— *acuminata*, Sow.	M. u. U. J.	Engl. Elsaß. Franche-Comte.
— *gregarea*, Sow.	Unt. J.	
— *palmetta*, Sow.	Unt. J.	Engl.
— *cristata*, Boué	Unt. J.	
— *Marshii*, Sow.	M. u. U. J.	Engl. Elsaß.
— *cristagalli*, Lam.	M. u. U. J.	Engl. Elsaß.
— *carinata*	Unt. J.	Elsaß.
Pecten lens, Sow.	Unt. e. J.	Engl. Elsaß. Stranen bei Luxemburg.
— *barbatus*, Sow.	Unt. J.	
— *fibrosus*, Sow.	M. u. U. J.	
— *æquivalvis*, Sow.	Unt. J. L.	
— *laminatus*.	M. J.	
Gryphæa dilatata, Sow.		
Lima proboscidea, Sow.	Unt. J.	Engl. Bayeux.
— *gibbosa*, Sow.	Unt. J.	
Avicula costata, Sow.	M. u. U. J.	
— *echinata*, Sow.	M. J.	
Perna aviculoides. Sow.	Unt. J.	
***Plagiostoma punctata*, Sow.	Unt. J. L.	
** — *rigida*, Sow.	Unt. J.	
— *gigantea?* Sow.	Unt. J. L.	Engl. Dundry. (Diese charakteristische Lias-Art wurde daselbst von Conybeare als zweifelhaft angeführt.)
Terebratula intermedia, Sow.	M. u. U. J.	Engl. Elsaß.
** — *carnea*, Sow.	Unt. J.	
— *semiglobа*, Sow.	Unt. J.	
— *digona*, Sow.	M. u. U. J.	Engl. Dund. Jura. Luc bei Caen, ꝛc.
— *ornithocephala*, Sow.	M. U. J. L.	Engl. Dund. Jura. Luc.
— *acuta*, Sow.	Unt. J. L.	
— *resupinata*, Sow.	Unt. J.	
— *media*, Sow.	Unt. J.	Engl. Dund. Jura. Luc.
— *obsoleta*, Sow.	M. u. U. J.	Engl. Dund. Jura. Luc.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
***Terebratula spinosa*, Sow.....	Unt. J...	Engl. Dund. Luc. Gundershoffen.
— *subrotunda*, Sow...	M. J.	
— *reticulata*, Sow. ...	M. J.	
— *rudis*. Sow. ? (*Pect. segulatus*, Schl.)..	Unt. J...	Amberg.
Zoophyten.		
Astrea.....	M. J.	
Caryophyllia.....	M. J.	
Cyclolites.....	Unt. J...	Elsaß.
Cidaris.....	M. u. U. J.	
Echinus.....	M. u. U. J.	
Galerites.....	M. u. U. J.	
Vegetabilien. (1)		
Equisetaceen.		
Equisetum columnare.....	Unt. J...	Whitby. Brora.
Farrenkräuter.		
Pachypteris lanceolata.....	Unt. J...	Whitby.
— *ovata*.....	Unt. J...	Whitby.
Sphenopteris Williamsonis.....	Unt. J...	Whitby.
— *crenulata*.....	Unt. J...	Whitby.
— *hymenophylloides*..	Unt. J...	Whitby.
— *denticulata*.....	Unt. J...	Whitby.
Pecopteris polypodioides.....	Unt. J...	Whitby.
— *denticulata*.....	Unt. J...	Whitby.
— *Phillippi*.....	Unt. J...	Whitby.
— *whitbyensis*.....	Unt. J...	Whitby.
— *nebbensis*.....	.....	Bornholm.
— *tenuis*.....	.....	Bornholm.
— *Pingelii*.....	.....	Bornholm.
— *Bechii*.....	.....	Bornholm. Raus bei Helsingborg.
Tæniopteris vittata.....	.....	Whytby.
Cycadeen.		
Pterophyllum Williamsonis....	Unt. J...	Whitby.
Zamia longifolia.....	Unt. J...	Whitby.
— *pennæformis*.....	Unt. J...	Whitby.
— *elegans*.....	Unt. J...	Whitby.
— *Goldiæi*.....	Unt. J...	Whitby.
— *acuta*.....	Unt. J...	Whitby.
— *lævis*.....	Unt. J...	Whitby.
— *Youngii*.....	Unt. J...	Whitby.
— *Feneonis*.....	Unt. J...	Seissel.

(1) Dieses Verzeichniß und die Benennung der Arten sind aus der vorläufigen Uebersicht einer Geschichte der fossilen Pflanzen von Adolph Brongniart entnommen.

Fossile organische Körper aus den Gruppen des Lias und des Keuper der abyssischen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

L.	= Lias.	K.	= Keuper.
L. S.	= Liassandstein. (de Beaum.)	K. S.	= Keupersandstein.
A. d. L.	= Alaunschiefer des Lias.	K. M.	= Keuper-Macigno.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Reptilien.		
Sterodactylus macronyx, Buckl.	L.....	Lyme-Regis.
Crocodilus bollensis, Jæc.....	L.....	Boll in Würtemberg.
Geosaurus bollensis, Jæg.....	L.....	Boll.
Ichthyosaurus communis, Delab.	L.....	Boll. Lyme-Regis (Dorsetshire).
— *platyodon*, Delab..	L.....	Boll. Lyme-R.
— *tenuirostris*, Delab.	L.....	Boll. Lyme-R.
— *intermedius*, Delab.	L.....	Boll. Lyme-R.
Plesiosaur. dolichodeirus, Conyb.	L.....	Lyme-R. Bristol. Newcastle (Northumberl). Honfleur
Phytosaurus cylindricodon, Jæg.	K. M....	Umgegend von Tübingen.
— *cubicodon*, Jæc....	K. M....	Ebendas.
Mastodonsaurus, Jæg.....	K.....	Gaildorf (Würtemb.) im Stibitschiefer.
Salamandroides giganteus, Jæg..	K.....	Gaildorf, im Stibitschiefer.
Fische.		
Dapedium politum, Delabèche ..	L.....	Lyme-R.
Amia luvescensis	L.....	Ebendas.
Mollusken.		
Loligo antiqua, Buckl.....	L.....	Lyme-R.
Orthoceras? belemnitoides, Buckl.	L.....	Ebendas.
Ammonites planorbis, Sow.....	L.....	Ebendas.
— *Walcotii*, Sow....	L.....	Bath. Figeac.
— *annulatus*, Sow. ...	L.....	Figeac.
— *communis*, Sow. ...	L.	
— *angulatus*, Sow. ...	L.	
— *giganteus*, Sow.....	L.	
— *Birchii*, Sow.....	L.....	Charmouth.
— *Bechei*, Sow.....	L.....	Lyme-R.
— *armatus*, Sow.....	L.....	Lyme-R.
— *planicosta*, Sow...	L.....	Lyme-R.
— *stellaris*, Sow.....	L.	
— *Brookii*, Sow.....	L.....	Lyme-R.
— *Bucklandii*, Sow...	L.....	Bath. Waldenheim, Ober-Ehnheim (Nieder-Rhein).
— *Conybeari*, Sow....	L.....	Engl.: Bath u. Lyme-R. Elsaß. Nanzig.
— *fimbriatus*, Sow....	L.....	Lyme-R.
— *Grenoughii*, Sow....	L.....	Bath.
— *Henleyi*, Sow.....	L.....	Lyme-R.
— *Loscombi*, Sow....	L.	
— *obtusus*, Sow.....	L.....	Lyme-R.
— *heterophyllus*, Sow..	L.	
Belemnites brevis, Bl.....	L.....	Alais.
— *paxillosus*, Schl. ...	L.....	Boll. Schremberg. Gundershoffen.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Belemnites apicicurvatus, Bl....	L.....	Alais.
— *giganteus*, Schl.....	L.....	Amberg.
— *digitalis*, F. Big.....	L.....	Salins. Anduze (Gard). Boll. Gundershoffen. Nanzig.
— *breviformis*, Voltz..	L.....	Gundershoffen. Kloster Banz.
— *subdepressus*, Voltz..	L.....	Gundershoffen. Boll.
— *subadunceatus*, Voltz.	L.....	They (Meurthe). Gundershoffen.
— *subclavatus*, Voltz...	L.....	Gundershoffen. Boll. Canton Basel.
— *trifidus*, Voltz	L.....	Gundershoffen.
— *longisulcatus*, Voltz.	L.....	Gundershoffen. Wasser-Alfingen.
— *longissimus*, Bl.....	L.....	Lyme-R.
— *aduncatus*, Mill.....	L.....	Lyme-R. Weymouth.
— *hastatus*, Bl.....	L.	
Nautilus intermedius, Sow.		
— *striatus*, Sow.	L.....	Engl.
— *truncatus*, Sow.....	L.....	Bath.
Trochus duplicatus, Sow.....	L.....	Elsaß.
— *similis*, Sow.		
— *imbricatus*, Sow.....	L.....	Cheltenham.
Trochus anglicus, Sow.....	L.....	Weston.
Helicina? compressa, Sow.....	L.....	Leicestershire.
Helicina? expansa, Sow.....	L.....	Lyme-R.
— *solarioides*, Sow.....	L.....	Lyme-R.
Melania striata, Sow.	L.....	Lymington. (Es ist eine Phasanschnecke des Oolithes).
Cerithium.....	L.....	Gundershoffen (Voltz).
Turritella	L.....	Gundershoffen.
Patella discoides, Schl.....	L.....	Ebendas.
Cucullea lævis, Sow.....	L.	
Cardita lyrata, Sow.	L.	
Astarte.....	L.	
Lutraria ambigua, Sow.....	L.....	Elsaß (Voltz).
Unio? crassissima, Sow.....	L.....	Bath.
Pinna granulata, Sow.....	K.....	Sommersetshire. Aromanche.
— *quadrivalvis*, Sow.....	L.....	Avalon.
Mya depressa, Sow.....	L.....	Elsaß.
— *V-scripta*, Sow.	L.....	Scarborough in England.
— *angulifera*.....	L.....	Gundershoffen.
Modiola lævis, Sow.....	L.....	Engl.
— *depressa*, Sow.	L.....	Gundershoffen.
— *minima*, Sow.....	L.....	Engl.
— *hillana*, Sow.	L.....	Engl.
Posidonia (sehr klein).....	K.....	Sulz am Neckar. Balbronn (Nieder-Rhein). Corcelles (Ober-Saone).
— (ziemlich groß)	L.....	Boll. Nanzig. Dauphine.
Avicula inæquivalvis, Sow.....	L.....	Engl. Dursley.
Pecten æquivalvis, Sow.	L.....	Gloces. Yeovil. Arbigny. Avalon. Fig.
***Gryphæa incurva*, Sow. (*cymbium*, Schl.).....	L.....	(Die nähmliche Art.) Bayeux. Valogne. Metz. Salins. Bath. Cheltenham. Amberg, Alb, 2c.
— *arcuata*, Lam.		
— *obliquata*, Sow.....	L.....	Glamorgan.
— *gigantea*, Sow.....	L.....	Figeac. Glocestershire.
— *gigas*, Schl.....	L.....	Mezieres. Breteville, bei Caen.
Lima antiqua, Sow.....	L.	
Trigonia navis, Lam.....	L.....	Gundersboffen. Boll.
— *costata*, Sow.....	L.....	Gundershoffen.
— *striata*	L.....	Figeac.
Perna? mytiloides, Sow.....	L.....	Engl. Gundershoffen.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
**Plagiostoma punctatum*, Sow. ...	L.....	Engl. Figeac.
— *gigantea*, Sow.....	L.....	Engl.: Bath, ꝛc. Elsaß: Waldenheim, Buchsweiler.
— *rusticum*.....	L.....	Millau (Aveyron).
— *semilunaris*, Lamk..	L.....	Elsaß.
— *Hermanni*, Voltz ..	L.....	Waldenheim (Nieder-Rhein).
Plicatula spinosa, Sow.....	L.....	Engl. Elsaß.
Hippopodium ponderosum, Sow.	L.....	Cheltenham.
Terebratula ornithocephala? Sow.	L.....	Gegend von Figeac.
— *acuta*, Sow.....	L.	
— *crumena*, Sow.....	L.	
Spirifer Walcotii, Sow.....	L.....	Bath. Elsaß. Meurthe-Departement.
Pentamerus.		
Echinus.		
Pentacrinites caput medusæ, Mill.	.....	Engl. Elsaß. Figeac.
— *briareus*, Mill.		
Pentacrinites subangularis, Mill.		
— *basaltiformis*, Mill.	L.....	Engl. Elsaß.
— *tuberculatus*, Mill.	L.....	Engl. Elsaß.
Turbinolia.		
Vegetabilien.		
Algacites granulatus, Schl.....	L.....	Boll.
Equisetum Meriani, Ad.Br.....	K.....	Neuewelt, bei Basel.
— *columnare?*	K.....	Corcelles (Ober-Saone). Stuttgart.
Glossopteris nilsoniana.....	L. S.....	Hör in Schonen (Ad. Br.).
Pecopteris agardhiana.....	L. S.....	Hör.
— *Meriani*.....	K.....	Neuewelt.
**Clathropteris meniscoides*	L. S.....	Hör. S. Etienne (Vogesen).
Tæniopteris vittata.....	L. S. u. K.	Hör. Neuewelt.
Marantoidea arenacea, Jæger...	K. S.....	Gegend von Stuttgart. Gaildorf.
Lycopodites patens.....	L. S.....	Hör.
Culmites Nilsonii	L. S.....	Hör.
Mantellia cylindrica	L.....	Luneville (Mougeot).
Cycadeen.		
**Zamites Bechii*.....	L.....	Lyme-R.
— *Bucklandii*	L.....	Lyme-R.
**Pterophyllum longifolium*	K.....	Neuewelt.
— *Jægeri*.....	K. S.....	Gegend von Stuttgart.
— *Meriani*.....	K.....	Neuewelt.
— *dubium*	L. S.....	Hör.
**Nilsonia brevis*	L. S.....	Hör.

Die Familie der Cycadeen, welche mit *Zamites* anfängt, ist hier vorherrschend. Noch kennt man darinn keine Pflanze aus der Familie der Zapfenträger, welche in der pöcilischen Formation so häufig vorkömmt. (Ad. Br.)

Fossile organische Körper aus der Gruppe des Muschelkalksteins der abyssischen Formationen.

Namen der organischen Körper.	Form, worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken.		
Grand saurien, Cuv.	.....	Lunev. (Vielleicht mit Ichthyosaurus verwandt.)
Plesiosaurus? Jæger	.....	Friedrichshall in Würtemberg.
Rycholites	.....	Lunev. und Götting., Blum. (Körper welche mit den Sepien-Schnäbeln Analogie haben.)
**Ceratites*, Haan (*ammonites nodosus*, Schl.).....	.....	Göttig. Toulon. Meisner. Würtemb.
— *bipartitus*, Gaillardot...	.....	Luneville.
— *nautilus bidorsatus*, Schl.	.....	Weimar. Heinberg. Würtemberg. (Alle drei von der Gattung *Ceratites* von Haan. Hiernach würden also keine wahren Ammoniten in dieser Formation vorkommen.)
Buccinum obsoletum, Schl.....	.....	Göttingen.
Strombites denticulatus, Schl...	.....	(Besitzt viele Aehnlichkeit mit *strombus* [*pterocerus*] *Oceani*, Al.Br. (1), aus dem oberen Oolithenkalke des Jura.
Dentalites torquatus, Schl.....	.....	Göttingen.
— *lævis*, Schl.....	.....	Göttingen.
Patellites mitratus, Schl.		
Myacites elongatus, Schl.....	.....	Würtemberg.
— *musculoides*, Schl.		
— *ventricosus*, Schl.....	.....	Luneville.
Cardium (*chamites*, Schl.) *striatum*	.....	Göttingen. Würtemberg.
Plagiost. (*chamites*, Schl.) *punctatum*	.....	Göttingen. Toulon. Gotha.
— *lineatum*.....	.....	Göttingen.
**Ostracites pleuronectites lævigatus*, Schl.....	.....	Götting. Lunev. Toulon. (Es ist eine Muschel von ganz eigenthümlicher Beschaffenheit, welche weder zur Gattung der Austern, noch zu irgend einer andern uns bekannten Gattung gerechnet werden kann.)
— *pleuronectites discites*, Schl.....	.....	(Scheint von der vorhergehenden nur der Größe nach verschieden zu seyn.)
Ostrea cristata difformis, Schl.	.....	Luneville.
Pecten (*ostracites pectinites*) *reticulatus*, Schl.....	.....	Göttingen.
Spondyl. (*ostr. spondiloides*), Schl.	.....	Luneville. Göttingen. Toulon.

(1) Sur les caractères zoologiques des formations. Annales des mines, 1821, tome 6, pag. 570, pl. 7, fig. 2.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
**Trigonellites pes anseris*, Schl...	.....	Göttingen. Luneville. (Eine Muschel, welche nicht mit Parkinsons Trigonelliten verwechselt werden darf, einer ganz verschiedenen Gattung.)
— *vulgaris*, Schl.	.....	Göttingen.
— *curvirostris*, Schl..	.....	Göttingen.
**Mytulites socialis*, Schl.....	.....	Göttingen. Meisner in Hessen. Toulon. Luneville. Würtemberg. (Es ist gewiß kein *mytilus*; *Avicula socialis*, Bronn.)
— *costatus*, Schl.	.....	Göttingen.
— *incertus*, Schl.	.....	Göttingen.
— *eduliformis*, Schl.....	.....	Göttingen. Luneville.
Terebratula vulgaris, Schl. ...	.....	Götting. Luneville. Toulon. Würtemb.
— *orbiculata*, Schl. ..	.....	Würtemberg.
Lingula	.....	Würtemberg.
**Encrinites liliiformis*, Schl.....	.....	Göttingen. Würtemberg.
Vegetabilien.		
Nevropteris Gaillardoti, Ad.Br. .	.....	Luneville.

Anmerkung. Man kann sagen, daß beinahe alle diese Versteinerungen für den Muschelkalk charakteristisch sind; die mit einem Sternchen (*) bezeichneten aber scheinen es ganz besonders zu seyn. Wir bemerken mit Elie de Beaumont, daß man in dieser Formation bis itzt weder Belemniten noch Ammoniten gefunden hat, welche im Lias in so großer Menge vorkommen, und daß eben so wenig Productus, welcher in ziemlich großer Anzahl in der darauf folgenden Formation enthalten ist, darinn genannt wird.

Vegetabilien kommen nur sehr wenige darinn vor, und sind offenbar durch die Gewässer hineingeführt worden.

Fossile organische Körper aus den pöcilischen und peneischen Gruppen der abyssischen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

B. Ps. = Bunter Psammit. | B. M. = Bunter Mergel.
P. St. K. = Peneischer Stinkkalk. | P. Kalk. = Peneischer Kalkstein.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Ichthyoliten.		
Chætodon.....	B. M....	Durham (Engl.)
Mollusken.		
Ammonites. [Schl.)		
Turritella scalata (Strombit,	B. Ps....	Domptail (Vogesen). Sultzbad.
Melania?.....	B. Ps....	Sultzbad (Nieder-Rhein).
Ampullaria?.....	B. Ps....	Sultzbad.
Natica.....	B. Ps....	Domptail. Sultzbad.
Pecten priscus, Schl.....	P. Kalk.	
Plagiostoma (mehrere Arten)..	B. Ps....	Sultzbad. Umgegend von Carlsruhe.
Mytilus eduliformis, Schl.....	B. Ps....	Domptail.
— *socialis*, Schl.....	B. Ps....	Domptail. Sultzbad.
Modiola.....	B. Ps....	Sultzb. Dompt. Fontenoy. Merviller.
Gryphæa lævis, Schl.....	B. Ps....	Heinberg, bei Gött. (Nahe stehend der G. *arcuata* und zwischen dem Muschelkalk und dem buntem Psammit.)
Trigonellites vulgaris, Schl.....	B. Ps....	Domptail. Sultzbad.
Product. aculeat.(gryphites), Schl.	P. Kalk..	Thüringen, 2c.
— *rugosus*, Schl.....	P. Kalk.	
* — *speluncarius*, Schl.....	P. Kalk..	Glückbrunn.
Terebratula alata.		
* — *paradoxa*, Schl....	P. Kalk..	Schmerbach.
— *lacunosa*, Schl.....	P. Kalk..	Schmerb.
— *elongata*, Schl.....	P. Kalk..	Schmerb.
— *inflata*, Schl.....	P. Kalk..	Schmerb.
— *pelargonata*, Schl...	P. Kalk..	Schmerb.
* — *pygmæa*, Schl.....	P. Kalk..	Leimstein, bei Schmalkalden.
Encrinites ramosus, Schl.....	P. Kalk..	Glückbrunn.
Milliporæ.		
Coralliolites columnaris, Schl..		
Flustra.....	.....	Durham (Engl.).
Vegetabilien.		
Equisetaceen.		[(Nieder-Rhein).
Calamites arenaceus, Ad. Br.(1)..	B. Ps....	Sultzb. Waßlenheim und Masmünster

(1) Alle diese Bestimmungen sind aus den Arbeiten über fossile Pflanzen von Hrn. Adolph Brongniart entnommen, und insbesondere aus dessen Abhandlung unter dem Titel: Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles, 1 Heft, 8. Straßburg und Paris, Levrault, und aus dessen: Essai d'une flore du grès bigarré. (Ann. des sc. nat., 1828, tome 15, page 435, pl. 15 — 20.)

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Calamites Mougeotii	B. Pf....	Masmünster. Sultzbad.
— *remotus*	B. Pf....	Waßlenheim.
Farrenkräuter.		
Anomopteris Mougeotii	B. Pf....	Sultzbad. Waßlenheim. Niederhaslach.
Nevropteris Voltzii.....	B. Pf....	Sultzbad.
— *elegans*	B. Pf....	Ebend.
Sphenopteris myriophyllum.....	B. Pf....	Ebend.
— *palmetta*.....	B. Pf....	Ebend.
Filicites scolopendroides.....	B. Pf....	Ebend.
Zapfenträger.		
Voltzia brevifolia	B. Pf....	Sultzbad. Waßlenheim.
— *elegans*	B. Pf....	Ebend.
— *rigida*.....	B. Pf....	Ebend.
— *acutifolia*	B. Pf....	Ebend.
— *heterophylla*.....	B. Pf....	Ebend.
?? *Cupressites Ullmanni*, Bronn.	B. Pf. ?..	Frankenberg in Hessen.
Liliaceen.		
Convallarites erecta	B. Pf....	Sultzbad.
— *nutans*	B. Pf....	Ebend.
Zweifelhafte Monocotyledonen.		
Paleoxyris regularis	B. Pf....	Sultzbad.
Echinostachys oblongus	B. Pf....	Ebend.
Æthophyllum stipulare.....	B. Pf....	Ebend.

Bemerkung. Es ist ersichtlich, daß von den Muscheln der *mytilus eduliformis* und *socialis*, dann *trigonellites vulgaris*, auch der Gruppe des Muschelkalkes angehören.

Fossile organische Körper aus dem peneischen bitumineusen Schiefer.

Erklärung der Abkürzungen.

Br. = Braunkohle.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Reptilien.		
Monitor de Thuringe, Cuv.	.....	Grafschaft Mansfeld. Rothenburg an der Saale. Glückbr. Memmingen, ꝛc.
Fische.		
Ichthyoliten überhaupt.....	.....	Queckfilbergruben der Pfalz. Himmelsberg. — In den ellyptischen Knoten von Perschweiler, bei Saarbrücken. Seefeld? in Bayern.
Palæothriss. macrophtalmum, Bl.	.....	Mansfeld.
— *magnum*, Bl.	.....	Mansfeld.
— *inæquilobum*, Bl....	.....	Autun.
— *parvum*, Bl.	.....	Ebend.
Palæoniscum Freieslebense, Bl. .	.....	Mansfeld.
Clupea? Lametherii, Bl.....	.....	Ebend.
Esox? Eislebensis, Bl.	.....	Ebend.
Stromateus major, Bl.....	.....	Hessen.
Mollusken.		
Ammonites gibbosus.		
Terebratula lacunosa	.....	Schmerbach in Thüringen.
Vegetabilien.		
Fucoides Brardii, Ad.Br.	.....	Von Frankenberg, wie iene von Pialpinson. (Der *conferva carpolites, hæmilocinus*, Schl., nahe stehend.)
— *selagenoides*	.....	Mansfeld.
— *lycopodioides*	.....	Ebend.
— *frumentarius*	.....	Ebend.
— *pectinatus*.....	.....	Ebend.
— *digitatus*	.....	Ebend.
— *septentrionalis*	Br.?....	Höganes in Schonen.
— *nilsonianus*.....	Br.?....	Ebend.
Zosterites agardhiana.....	Br.?....	Ebend.
? *Cupressites Ullmanni*, Bronn..	.....	Frankenberg in Hessen.

Fossile organische Körper aus der Steinkohlen-Gruppe der abyssischen Formationen.

Anmerkung. In diesem ganzen Verzeichnisse haben wir nur diejenigen Arten namentlich aufgeführt, welche sich an sehr vielen Orten wiederfinden, und daher für die Steinkohlenformation mehr als andere Arten charakteristisch erscheinen, oder solche, welche durch ihr Vorkommen auf sehr entfernten Punkten merkwürdig sind. Alle jene, bei denen kein besonderer Ort angegeben ist, kommen häufig in den Steinkohlengebirgen von Frankreich, Deutschland und England vor.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken.		
Ammonites	.....	Lüttich im Alaunschiefer.
Unio?		
Lingula.....	.....	Lüttich im Alaunschiefer.
Vegetabilien.		
Seepflanzen (keine A. bekannt).		
Landpflanzen.		
Equisetaceen.		
Equisetum (2 zweifelhafte Art.).		
Calamites (12 Arten).		
— *Suckovii.*		
— *Cistii.*		
— *cannæformis.*		
— *pachyderma.*		
— *approximatus.*		
Farrenkräuter.		
Sphænopteris (21 Arten).		
— *furcata.*		
— *stricta.*		
— *artemisiæfolia.*		
— *dissecta.*		
— *trifolialata.*		
— *Schlotheimii.*		
— *Hœninghausii.*		
— *latifolia.*		
Cyclopteris orbicularis.		
— *obliqua.*		
Nevropteris (11 Arten).		
— *Loshii.*		
— *tenuifolia.*		
— *flexuosa.*		
— *gigantea.*		
Glossopteris Browniana.....	.....	In den Steinkohlengruben von Indien und Neuholland.
Pecopteris (46 Arten).		
— *blechnoides.*		
— *cyathea.*		
— *polymorpha.*		
— *aquilina.*		
— *pteroides.*		
— *lonchitica.*		
— *gigantea.*		
— *nervosa.*		
— *Defrancii.*		
— *alata*.....	.....	Aus den Gruben von Neuholland.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Pecopteris aspera.		
— *Miltoni.*		
— *dentata.*		
Lonchopteris Bricii.		
**Odontopteris* (5 Arten).....	.....	Alle Arten dieser Gattung sind aus der Steinkohlenformation.
**Schizopteris anomala*.....	.....	Ebendas.
**Sigillaria* (41 Arten).....	.....	Ebendas.
Marsileaceen.		
**Sphænophyllum* (7 Arten)	.....	Eine der Steinkohlenformation eigenthümliche Gattung.
Lycopodiaceen.		
Lycopodites (10 Arten).		
— *piniformis.*		
— *phlegmarioides.*		
Selaginites (2 Arten).		
**Lepidodendron* (34 Arten).....	.....	Diese und die vier folgenden Gattungen finden sich ausschließend nur im Steinkohlengebirge.
**Lepidophyllum* (5 Arten).....	.....	Es sind die einzelnen Blätter von *lepidodendron.*
**Lepidostrobus* (4 Arten).....	.....	Diese Früchte gehören wahrscheinlich zu *lepidodendron.*
**Cardiocarpon* (5 Arten).....		
**Stigmaria* (8 Arten).		
Palmen.		
?*Flabellaria borassifolia*	.....	Es ist nicht völlig gewiß, ob dieß ein Palmblatt ist.
Noggerathia foliosa.....	.....	Eine von den heutigen Palmen sehr verschiedene Art.
Zeugophyllites calamoides	.....	Aus den Gruben von Aude. (Eine von allen existirenden Palmen völlig verschiedene Art.)
Rohrarten.		
Cannophyllites Virletii.....	.....	Saint-George-Chatellaison.
Zweifelhafte Monocotyledonen.		
Sternbergia (3 Arten).		
Poacites (3 Arten).		
Trigonocarpum (5 Arten).....	.....	Die meisten dieser Früchte kommen von Langeac.
Musocarpum (3 Arten).....		
Dicotyledonen.		
Keine deutlich charakterisirt...		
Pflanzen von zweifelhafter Klasse.		
Phyllotheca australis.....	.....	Aus den Gruben von Neuholland.
**Annularia* (7 Arten).....	.....	Diese drei Gattungen sind sämmtlich der Steinkohlenformation eigenthümlich. (1)
**Asterophyllites* (10 Arten)....		
**Volkmannia* (3 Arten).....		

(1) Es erhellt hieraus, daß man in der Steinkohlenformation keine Pflanze aus den Klassen der Agamen, der zelligen Cryptogamen, der Phanerogamen mit nackten Samen, der Phanerogamen aus der Dicotyledonenfamilie findet, während von den ungefähr zwei hundert bekannten Arten über hundert achtzig zu der Klasse der Gefäß-Cryptogamen und ein Zwanzigtheil zu den Phanerogamen aus der Monocotyledonen-Familie gehören. (Adolph Brongniart.)

Fossile organische Körper aus den Kalksteinartigen, quarzigen und schiefrigen Gruppen der hemilysischen Formationen.

Erklärung der Abkürzungen.

Kalk. = Kalksteinartig.
Quarz. = Quarzig.
Schief. = Schiefrig od. grauwackenart.
Thonsch. = Thonschiefer.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Mollusken.		
Nautilus carinæformis, Sow. ..	Kalk.....	Dublin.
Orthoceratites communis, Wahl..	Kalk.....	Westerplana in Westgothland.
— *duplex*, Wahl.....	Kalk.....	Ebend.
— *imbricatus*, Wahl...	Kalk.....	Gothland und Kentuky.
— *striatus*, Sow.	Kalk.....	Malmoe bei Christiania.
— *undulatus*, Schl. ...	Psamm. ?	Tzarko-Sselo bei S. Petersburg. Vizet bei Lüttich.
— *crassiventris*, Wahl..	Kalk.....	Gothland.
— *gracilis*, Blum., Schl.	Schief....	Hellenburg in Nassau.
— *tenuis* et *scalaris*, Wahl. (1)	Ampelit..	Mößeberg in Westgothland. Christiania. Bornholm. May bei Caen.
Lituolites perfectus, Wahl.....	Kalk.....	Mößeberg.
— *imperfectus*, Wahl. ...	Kalk.....	Jungby in Schweden.
Conularia, Mill.....	Quarz...	May.
Posidonia Becheri, Bronn.....	Thonsch..	Werden.
	Ampelit..	Dillenburg bei Marburg.
Bellerophon tenuifascia, Sow...	Kalk.....	Vizet.
— *costatus*, Sow.....	Kalk.....	Dublin.
— *apertus*, Sow.....	Kalk.....	Carlingford (Nördliches Irland).
Turbo? (*helic. catenulatus*, Wahl.)	Kalk.....	Gothland. (Viel Aehnlichkeit mit *delph. lima.*)
Turbo antiquus, Goldf.....	Kalk.....	Bensberg.
Cirrhus delphinoides, Goldf. (*helicites id.*, Schl.)	Kalk.....	Bensberg. Gladbach.
Nerita subrostrata, Goldf.....	Kalk.....	Bensberg.
Buccinum arculatum, Schl.....	Kalk.....	Pafrath. Gladbach.
Melania lineolata, Goldf.	Kalk.....	Bensberg.
Evomphalus.....	Kalk.....	Argenteau in Belgien. Vizet.
— *alatus* (*helicites*, Wahl.).	Kalk.....	Malmoe. Gothland.
— *pentagulatus*, Sow.....	Kalk.....	Namur. Dublin.
— *pseudogualterianus*, (oder *catillus*, var., Sow.; *helicites Gualterianus*, Schl.)	Kalk.....	Reval.
— *maclurei* (*maclurites magna*, Lesueur)	Kalk.Sch.	Erie-See.
Cardium? *hybernicum*, Sow....	Kalk.....	S. Doloughs bei Dublin.

(1) *Graptolites*, Linn. Dieser Körper scheint sich mehr den Septularien als den Orthozeratiten anzureihen, und den hemilysischen Formationen eigenthümlich zu seyn.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Isocardia? (Steinkern)	sch. Kalk.	Gegend von Dublin.
Astarte? cypricardia??	Kalk.....	Ebendas.
	Quarz..	May. (Steinkern.)
Hypodium abbreviatum, Goldf. (*Buccardites id.*, Schl.).....	Kalk.....	Bensberg. Gladbach.
Uncites gryphoides, Defr. (*terebratulites gryphus*, Schl.) ...	Kalk.....	Pafrath bei Cölln. Gladbach.
Terebratula Durassii, Defr. ...	Kalk.....	Gegend von Dublin.
— *reticularis* (*anomites*, Wahl.)	Kalk.....	Gothland.
Terebratula plicatella, Wahl....	Kalk.....	Gothland? Gotha-Canal.
— *crumena?* Sow.....	Kalk.....	Gegend von Dublin.
— *prisca*, Schl.	Kalk.....	Bensberg.
— *ostiolata*, Schl. (oder *spirifer pinguis?*).	Kalk.....	Eifel.
— *aperturata*, Schl. ..	Kalk.....	Bensberg.
— *dubia*, Defr.	Kalk.....	Duras in Irland.
— *cor*	Kalk.....	Eifel.
— *aspera*, Schl.....	Kalk.....	Eifel.
— *Basterotina*, Def. (od. *spirifer pinguis?*).	Kalk.....	Duras.
— *lenticularis* (*anomytes*, Wahl.)	Kalk.....	Billingen gegen Hallewaden.
	Ampelit..	Westrogothl. Andrarum in Schonen.
Spirifer cuspidatus, Sow.....	Kalk.....	Gegend von Dublin.
— *pinguis*, Sow.....	Kalk.....	Ebendas.
— *glaber*, Sow.....	Kalk.....	Ebendas.
— *striatus*, Sow.....	Kalk.....	Ebendas.
— ?	Sdst.....	Provinz Cayuga in New-York.
— *striatus*, var.....	Kalk.....	Gegend von Namur. Geg. von Dublin.
— *striatula*, Schl.....	Kalk.....	Gegend von Dublin.
— *intermedius* (*terebr.*, Schl.)	Qu. u. K.	Allenhead in Northumberland. Eifel. Alleghani-Gebirge.
— *alatus*	Schief...	Gegend von Coblenz.
— *hysterolites*, Schl.....	Psammit.	Zellerfeld, ꝛc., am Harz. Belfast. District Maine (Nord. Am.).
— *sarcinulatus* (*terebr.*, Schl.; *anomites rhomboidalis*, Wahl.)	Sch. K. u. erd. Sdst.	Coblenz. Malmoe. Catskill-Gebirge (New-York). Mößeberg.
Strophomenes rugosa, Raf.....	Kalk.....	Kentuky. Ohio.
— *pileopsis*, Raf.....	Kalk.....	Kentuky.
— *umbraculum*, Schl. (*Gonotrema*, Raf.).....	.....	Eif. Meerbusen v. Christiania. (Wahrscheinlich die nähmliche Art wie die vorhergehende.)
Pecten (*anomites*, Wahl.).....	K. u. Sch.	Mößeberg, Halbberg in Westgothland. Catskill-Gebirge.
Pentamerus (*anomites*, Wahl.)	Kalk.....	Gothland.
— *conchidium*, Linn...	Kalk.....	Meerbusen von Christiania.
Productus scabriusculus, Sow...	Kalk.....	Kiskaldy in Schottland. Vizet.
— *scoticus*, Sow.....	Kalk.....	Gegend von Lüttich. Duras.

Namen der organischen Körper.	Form, worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Trilobiten.		
Calymene Blumenbachii, Al.Br..	Kalk.....	Dudley (Worcestershire). Lebanon am Ohio, u. Newport bei Utica (N. A.).
— *macrophtalmus*.....	Schief...	Cromford bei Düsseldorf Verein. Staat.
— *variolaris*, Al.Br.....	Kalk.	
— *Tristani*, Al.Br.....	Schief...	Breuville im Cotentin. Falaise. La Hunaudiere. Bain bei Rennes.
Asaphus cornigerus, Schl.....	Kalk.....	Gegend von S. Petersburg.
— *expansus*, Wahl.....	Kalk.....	Husbyfiöl, Kinnekulle in Westgothl. Malmoe.
— *candigerus*, Al.Br. ...	Kalk.....	Dudley.
— *Hausmanni*, Al.B.....	Kalk.....	Ambersbury. Nehou (Manche). Prag.
— *deBuchii*, Al.Br.....	Kalk.....	Dynevorspark (Wallis).
? *Brongniartii*, Delonch.	Quarz...	May. Nehou. Eifel.
— *crassicauda*, Wahl...	Kalk.....	Husbyfiöl. Christiania. Tzarko-Sselo (Rußland).
	Schief...	Bain.
Isotellus gigas et planus, De Kay.	Kalk.....	Trenton. Canajoharie.
Ogygia Guettardii, Al.Br.....	Schief...	Angers.
— *Desmaresti*, Al.Br.....	Schief...	Angers.
— *Wahlenbergii*, Al.Br. ..	Schief...	Angers.
— *Sillimani*, Al.Br. (1)....	Schief...	Ufer der Mohauk bei Schenectady.
Paradoxides Tessini, Al.Br.	Sch. M..	Obstorp (Westgothl.).
— *Hoffii*, Goldf.....	Sch. M..	Braatz bei Ginez, in Böhmen.
— *gibbosus*, Al.Br. ...	K. u. Sch.	Kinnekulle.
— *spinulosus*, Al.Br...	Ampelit..	Andrarum.
— *scaraboides*, Al.Br..	Kalk.....	Falkoping (Schweden).
Agnostus pisiformis, Al.Br.	K.u.schM.	Kinnekulle, Mößeberg.
Zoophyten.		
Encrinites gothlandicus, Wahl...	Kalk.u.O.	Gothland.
Echinospherites pomum, Wahl..	Kalk.....	Kinnekulle. Tzarko-Sselo.
— *aurantium*, Wahl.	Kalk.....	Billingen in Westgothland.
— *Wahlenbergii*, Esmark.	Kalk.....	Meerbusen von Christiania.
Pentremites	Kalk.....	Nordamerika. Westphalen.
Alecto serpens, Lam. (*aulopora* Goldf.).....	Kalk.....	Bensberg. Gothland. Christiania.
Aulop. elegans, Goldf.	Kalk.....	Bensberg.
Retepora (*millepora retep.*, Wahl.)	Kalk.....	Mößeberg. [v. Moscau.
Catenipora escaroides, Lam. (2)..	Kalk.....	Christian. Gothland b. Ratofka, Gouv.
— *tubulosa*, Lam.....	Kalk.....	Christiania.
— *catenularia*, Wahl...	Kalk.....	Gothland.
Calamipora polymorpha, Goldf.	Kalk.....	Eifel. Bensberg. Harz.
— *spongites*, Goldf...	Kalk.....	Eifel. Bensberg.
— *cervicornu* (*Millepora*, Wahl.).....	Kalk.....	Gothland.

(1) Beide Arten sind noch nicht bekannt gemacht. *Ogyg. Wahlenbergii* ist durch einen am Schwanze befindlichen borstenartigen Ansatz merkwürdig.

(2) Fischer gab dieser Gattung den Namen *Halysites*.

Namen der organischen Körper.	Form. worin sie gefunden werden.	Oertliches Vorkommen und Beobachtungen.
Favosites gothlandica, Lam.....	K. u. Kies.	Slöbene-Aker, Christiania. Angers. S. Dooglas bei Dublin. Eifel. Batavia, in New-York. Catskill-Gebirge.
Favosites Bromelli, Men.....	Kalk.....	Nehou.
— *truncata*, Raf.....	Kies.....	Gegend von Garrard in Kentuky.
— *Kentukensis*, Raf.....	Kies.....	Ebendas.
— *boletus*, Men.....	Schw. K.	Christiania.
Columnaria sulcata, Goldf. (*Lithostroma incurvata*, Raf.) ...	W. Kalk.	Bensberg. Wasserfälle des Ohio (Nord. Amer.).
Tubipora tubularia, Lam.....	Kies.....	Theux bei Lüttich.
Amplexus coralloides, Sow....	Kalk.....	Sable im Sarthe Depart. Montchatou bei Coutances. Catskill-Gebirge (New-York).
Caryophyllia? (*Madreporites sinactis*, Raf.).....	Kies.....	Gegend von Garrard.
Caryophylla calycularis (*madrepora*, Wahl.).....	Kalk.....	Gothland.
— *flexuosa*, Wahl....	Kalk.....	Ebendas.
— *turbinata*, Wahl...	Kalk.....	Gothl. Eifel. Gegend von Garrard.
— *stellaris*, Wahl....	Kalk.....	Gothland.
— *articulata*, Wahl...	Kalk.....	Ebendas.
Astrea (*cyathophyllum hexagonum*, Goldf.).....	Kalk.....	Bensberg.
— *quadrigeminum*, Goldf..	Kalk.....	Eifel. Bensberg.
— *rotularis*?.....	Kalk.....	Irland.
— *porosa*, Gold. (*madrepora interstriatus*, Wahl.)	Kalk.....	Gothland. Eifel.
Mastrema pentagona, Raf.....	Kies.....	Gegend von Garrard.
Madrepora ananas, Wahl.....	Kalk.....	Gothland.
Stromatopora concentrica, Goldf.	Kalk.....	Eifel.
Vegetabilien.		
Fucoides antiquus, Ad.Br.....	Kalk.....	Christiania.
— *Serra*, Ad.Br.....	Kalk.....	Quebeck.
— *circinatus*, Ad.Br.....	Quarz...	Fuß des Kinnekulle.
Calamites radiatus.....	Fragm...	Bitschweiler (Ober-Rhein).
— *Voltzii*.....	.....	Zundsweyer (Baden).
Sphenopteris dissecta.....	Schief...	Berghaupten (Baden), und bei Montrelais (Bretagne).
Cyclopteris flabellata.....	Schief...	Berghaupten.
Pecopteris aspera.....	Schief...	Berghaupten und Montrelais.
Stigmaria ficoides.....	Schief...	Berghaupten. Bischweiler.
Lepidodendron.....	Schief...	Berghaupten.
Asterophyllites pygmea.....	Schief...	Ebendas.

Alphabetisches Verzeichniß

der wichtigsten Felsarten und Mineralien, deren Lagerungs-Verhältnisse erwähnt worden.

	Seite.
Alaun	48
Alaunschiefer	235, 283
Anthrazit	271
Argilophyr	356
Arkose (hirseförmiger)	268
Arragonit	47
Arsenik	51
Asche	250
Basanit	363
Bernstein	175
Bittersalz	49
Bitumen	52, 270
Bleiglanz	270
Bohnerz	118
Borax	49
Braunkohle	243
— schweizerische od. Molasse-Braunkohle	154
— von Soissons	175
Breccien (eisenschüssige)	95, 112
— (Knochen-)	95, 107
— (Trachit- u. Bimsst.-)	356
Cipolin	323
Diorit (schieferiger)	324
Dolomit (Jura-)	225
— (peneischer)	249
Domit	356
Eisen	243
Eisenerde (blaue)	53
Eisenglimmerschiefer	327
Eisenstein (sandiger)	138
Erbsenstein	47
Eurit (schieferiger)	356
Falun (muschelführender)	94
Felsblöcke (zerstreute)	71
Feuerstein	135, 207
Gabbro	350
Geschiebe und Puddingsteine	70
Giobertit	350
Glaubersalz	49
Glauconie (kreideartige)	208
— (sandige)	210
Glimmerschiefer	336
Gneiß	328
Gompholit und Puddingstein	142
Granit	329, 336
Greisen	326
Grobkalk	172
Gyps (paläotherischer od. Grobg.)	159
— (körnigblätteriger)	323
— (gestreifter)	249
Höhlen (knochenführende)	97

	Seite.
Hornblendegesteine	324
Hornblendeschiefer	330
Hornstein	208, 292
Jaspis	292
Kalkstein (dichter)	227
— (dichter, gemeiner)	224
— (dicht. verstecktblätterig.)	291
— (Kiesel=)	134, 160
— (Korallen=)	218
— (kohlenhaltiger)	283
— (körnigblätterig.)	322, 330
— (körn. mit Feldspath.)	323
— (mergeliger)	133, 235
— (mergel. kohlenhalt.)	273
— (Moellon=)	147
— (Muschel=)	239
— (peneischer)	250
— (Portlands=)	217
— (Schiefer=)	223
— (tritonischer)	172
— (Zoophyten=)	223
Kalktuff	42, 133
Kaolin	338
Kies (muschelführender)	83
— (edelsteinführender)	117
Kieselschiefer	292
Kochsalz	49
Kreide (weiße)	207
— (mergelige)	208
Lias=Sandstein	235
Macigno (kreideartiger)	208
— =Molasse	142
— (oolitischer)	242
Magnesit	350
Meeresmergel	148
Menilit	135
Mergel (bunter)	243
Mergel (lymnischer)	159
— (Oxforder)	218
Mergellager	174
Molasse	145
Mühlsteinquarz	134
Muschelmarmor (Purbeckischer)	213
Natron	49
Oolith (eisenschüssiger)	227
— (hirseförmiger)	224
Ophikalzit	350
— (körniger)	322, 324
Ophiolith	350
Ophit	346
Pegmatit	338
Perlstein	356
Porphyr	292
Protogyn	338
Psammit (bunter)	242
— (gemeiner)	268
— (röthlicher)	284
Puddingstein	70, 139
— (psammitischer)	268
Quarz (gemeiner)	269
Quarzfels	327
Quarzsand	177
Raseneisenstein	54
Salpeter	49
Sandlager	175
— (goldführende)	117
— (plusiatische goldfüh.)	118
Sandstein (bunter)	242
— (fettglänzender)	172
— (muschelführender)	144
— (reiner)	268
— (weißer od. tritonisch.)	138, 172
Schiefer (bituminöser)	251

	Seite.
Schiefer (thonig-kalkiger granit-artiger)	323
Schieferthon	268
Schwefelkies	207
Selen	51
Spatheisenstein	270
Spilit	292
Stalaktiten	42
Steinkohle mit Farrenkraut-Abdrücken	268
Steinsalz	243
Stinkkalk	249
Syenit	339
Talkschiefer	323, 330
Thon (Veldischer)	211
Thonmergel von Havre	217
Thonschiefer (gefleckter)	268
— (atlasartiger)	324
Töpferthon	174
Torflager (krautartige)	36
— (holzartige)	37
Trachyt	356
Travertin	133
Urtrapp (Porphyrartiger)	324
Variolit	346
Walkererde	243
Weißstein	329
Zechstein	250
Zölestin	207

Ende.

2005

Buchbinderei
H. Pantele
85376 Massenhausen
Tel.: 08165 - 80121

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Brongniart, Alexandre,

Die Gebirgsformationen der Erdrinde oder Versuch über die Struktur des bekannten Theils unsers Erdkörpers

Paris u.a. 1830

Phys.sp. 111 q
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10133460-6